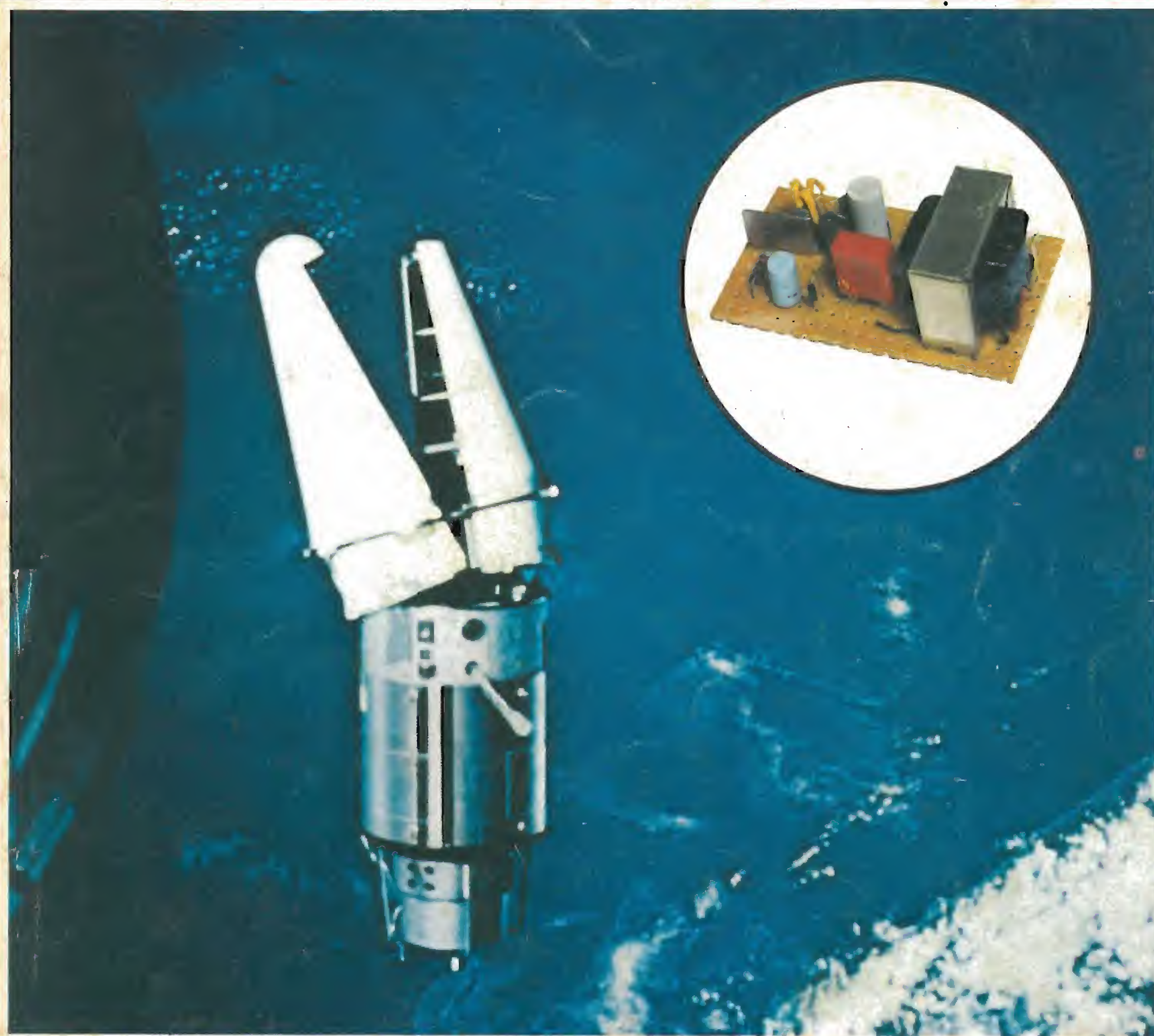
Sperimentare

11
LIRE 300

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE



NOVEMBRE 1969

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70

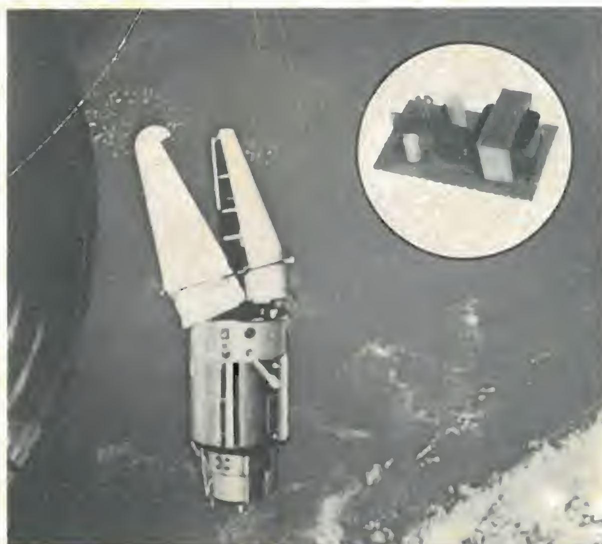
SERIE DI TROUSSE

BERNSTEIN



Per ogni lavoro ci vuole l'attrezzo adatto e per questa necessità, solo « BERNSTEIN » può soddisfare le vostre esigenze, con la serie delle sue incomparabili trousse.

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA



In copertina:
Una fase della conquista spaziale
e l'alimentatore stabilizzato a doppio uso

Sperimentare

Editore J.C.E.
Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI
Rivista mensile di tecnica elettronica e fotografica, di elettrotecnica, chimica ed altre scienze applicate.
Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano - Tel. 92.81.801
Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966
Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano Berg.
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 300
Numero arretrato L. 600
Abbonamento annuo L. 2.950
per l'Estero L. 4.500
SI ACCETTANO ABBONAMENTI SOLTANTO PER ANNO SOLARE
da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.
I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 3/2204.
Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 300, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

SOMMARIO

Gli antenati delle moderne telecomunicazioni radio-elettriche impiegavano già le tecniche elettroniche prima che venisse inventata la normale lettera postale!

STO... del TELEG...

Da quando la Terra è abitata, gli uomini, in grado di esprimere il proprio pensiero mediante un linguaggio, si sono messi in condizione di comunicare tra loro. La parola ha dunque costituito il primo mezzo di informazione. Non appena gli uomini, riuniti dapprima in famiglie, e successivamente in piccole comunità, hanno adottato una zona comune in cui vivere, ed hanno quindi costituito una cosiddetta società, hanno immediatamente avvertito il bisogno di comunicare con coloro che vivono in una zona distante. I collegamenti di questo genere venivano effettuati mediante messaggeri, che all'inizio si spostavano a piedi, e che successivamente adottarono i cavalli per i loro spostamenti, i quali fungevano da portatori di notizie relative agli avvenimenti più importanti: l'avvicinamento di nemici, cataclismi locali naturali, epidemie.

Nell'epoca lontana in cui la Francia era abitata dai Celti, si fece ricorso ad un sistema più rapido. Durante il giorno, alcuni messaggeri venivano predisposti su delle alture di località in località. Il primo di esso gridava la notizia, e — non appena ricevutala interamente — il secondo la trasmetteva ad un altro, e così via. Di notte, venivano accesi dei fuochi su di una altura visibile a grande distanza. Tali fuochi venivano manovrati in modo tale da corrispondere ad una determinata informazione. Era nata in tal modo la tecnica della **codificazione,** nella sua forma più semplice. Le popolazioni negre, dal canto loro, impiegarono tanto di giorno quanto di notte il ben noto tam-tam, ossia un tamburo sul quale veniva battuta una serie di colpi, il cui numero corrispondeva ad un'informazione precisa. Successivamente, quando la Terra dei Celti divenne la Gallia, e quindi la Francia, si tornò all'impiego dei messaggeri. Ma si arrivò ben presto ad un modo di comunicazioni ben più rapido e sicuro.

L'IDEA DI LAURENCHON

Sembra che l'idea di sfruttare l'attrazione di un ago magnetizzato risalga a **Jean Laurenchon,** che — a partire dal 1626 — scriveva nella sua opera «Ricreazioni matematiche» quanto segue:

«alcuni hanno voluto dire che, mediante un magnete, persone assenti potrebbero parlare tra loro. Ad esempio, mentre Claudio è a Parigi e Giovanni è a Roma, se entrambi disponessero di un ago strofinato contro un magnete la cui virtù fosse tale che mentre uno dei due aghi si muove a Parigi l'altro si muove in modo analogo a Roma, sarebbe possibile che sia Claudio che Giovanni avendo ciascuno un medesimo alfabeto, e avendo convenuto di parlare da lontano tutti i giorni alle sei di sera, avendo stabilito che l'ago dovrebbe compiere tre giri per intendere che Claudio in persona, e nessun altro, vorrebbe parlare a Giovanni. Ciò premesso, volendo Claudio dirgli che il Rè era a Parigi, non doveva fare altro che far muovere e fermare il suo ago dapprima in corrispondenza della lettera I, quindi sulla lettera L, e successivamente sulla R, sulla E, e così via. Di conseguenza, nel medesimo tempo, essendo l'ago di Giovanni già predisposto per indicare le medesime lettere, egli sarebbe stato in condizioni di scrivere facilmente o comunque di capire ciò che l'altro intendeva».

Per sostenere e confermare la sua esposizione, l'autore la completò mediante il disegno di un quadrante circolare, recante lungo la circonferenza le 25 lettere dell'alfabeto di allora, in corrispondenza di ciascuna delle quali l'estremità dell'ago rotante veniva a fermarsi (vedi Fig. 3). Fu necessario attendere fino al 1845 affinchè il costruttore francese **Breguet,**

RIA RAFO



Fig. 1

ispirandosi forse all'idea di **Laurenchon,** realizzasse un apparecchio telegrafico che venne per molto tempo impiegato lungo le strade ferrate.

IL TELEGRAFO CHAPPE

Prima di quell'epoca, sin dal 1793, il francese **Claude Chappe** perfezionò considerevolmente il modo di trasmissione rispetto al sistema precedente. Il suo sistema, peraltro assai semplice, consisteva nell'impiego di un supporto a T installato in cima ad una torre (Fig. 4). Ciascuna estremità della barra orizzontale del supporto a T era provvista di un braccio mobile a forma di freccia, comandato da un dispositivo meccanico.

La freccia, ruotando intorno ad un asse, poteva assumere otto posizioni a 45° una rispetto all'altra. E' facile comprendere che a ciascuna delle lettere dell'alfabeto ed alle cifre comprese tra 0 e 9 corrispondeva una determinata combinazione delle posizioni delle due frecce. Anche in questo caso, quindi, si fece ricorso ad un sistema di **codificazione,** noto all'operatore del posto di ricezione. Questo sistema di telegrafia ottica, che non poteva funzionare efficacemente se non di giorno ed in assenza completa di nebbia o comunque di foschia, venne subito adottato, sin dal 1794, tra Parigi e Lille. Successivamente esso venne generalizzato, e fu adottato in tutta l'Europa ed era persino ancora in funzione dopo l'invenzione del telegrafo elettrico, di cui stiamo per considerare la nascita.

IL PADRE DEL MAGNETISMO E DELL'ELETTROMAGNETISMO

In primo luogo, è opportuno rendere omaggio a tre sapienti, senza i quali l'impiego dell'elettricità non avrebbe mai avuto luogo. Il primo di

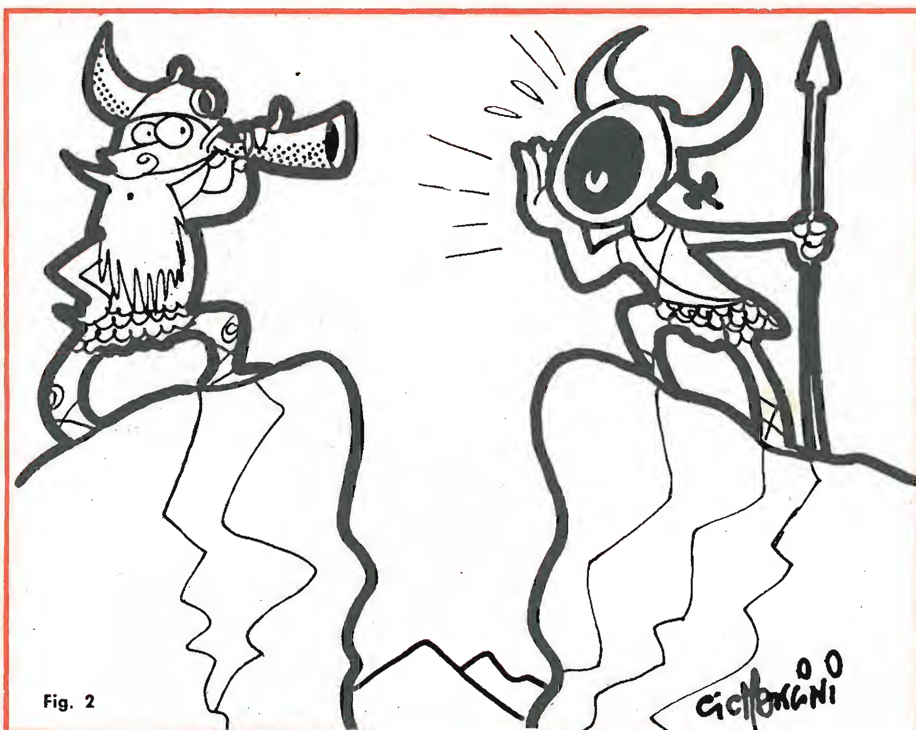


Fig. 2



Fig. 3 - Nel 1626, Jean Laurenchon ideò questo quadrante, il cui ago calamitato, a forma di freccia, ruotava e si arrestava successivamente davanti a ciascuna lettera di una parola. Due corrispondenti che ne fossero muniti, potevano quindi comunicare tra loro.

essi è **Oersted,** uno scienziato danese che, nel settembre del 1820, scoprì che l'ago calamitato di una bussola si sposta quando questa viene predisposta in prossimità di un conduttore percorso da una corrente elettrica continua.

Il secondo è l'illustre fisico francese **Ampère,** che, avendo assistito alla riproduzione eseguita da **Arago,** davanti all'accademia delle scienze, delle esperienze di **Oersted,** vi prese un interesse appassionato e le ripetè. Dopo alcuni mesi, egli aveva compilato quindici memorie che sottopose alla suddetta accademia, le quali memorie stabilivano le leggi dell'elettromagnetismo, vale a dire della produzione di un campo magnetico ad opera di una corrente elettrica che circolava in un conduttore. Per i giovani che ci leggono, diremo che **Ampère** non frequentò alcun corso scolastico, bensì fu un autodidatta nel modo più completo. A partire dai suoi 18 anni, egli fu in matematica all'altezza dei sapienti della sua epoca.

Vittima della rivoluzione francese, egli divenne successivamente professore a Bourg ed a Lione, ripetitore, quindi professore alla scuola politecnica, professore al collegio di Francia, e terminò la sua carriera come ispettore generale dell'insegnamento secondario. Sebbene fosse estremamente miope, questo scienziato era di un'abilità manuale sorprendente, e realizzò egli stesso gli apparecchi necessari alle sue ricerche o comunque all'esecuzione dei suoi lavori. E' quindi possibile annoverarlo tra i maestri del metodo sperimentale.

L'ultimo fu l'inglese **Faraday,** che — nato da parenti poveri e non avendo ricevuto che una istruzione molto sommaria — ebbe la fortuna di essere assunto come garzone di laboratorio dal suo illustre compatriota **Davy,** chimico che fu fondatore della teoria dell'elettrolisi. Con la scuola di questo celebre maestro, egli acquistò delle conoscenze preziose che gli permisero, nel 1831, dopo sette anni di ricerche, di mettere in evidenza le correnti di induzione, e di compierne lo studio completo.

Gli sforzi compiuti da questi tre fisici permettevano già di intuire la possibilità di trasmettere a distanza, tramite fili conduttori, una corrente elettrica variabile nella quale ciascuna variazione corrispondesse ad una lettera dell'alfabeto o ad una cifra.

IL PRIMO TELEGRAFO

Nel 1832, l'americano **Morse,** pittore di talento, compiva il viaggio tra Le Havre e Nuova York su di un transatlantico, quando — dopo aver riflettuto sugli esperimenti del suo celebre compatriota **Franklin** sulla rapidità di trasmissione del «fluido» elettrico mediante un conduttore — ideò un dispositivo. A causa della sua scarsa fortuna, dovette aspettare tre anni per realizzare un primo apparecchio, che funzionò. Due anni più tardi, egli eseguì all'università di Nuova York degli esperimenti che furono giudicati sensazionali; ma — per mancanza di fondi — non gli fu possibile organizzare una produzione che gli permettesse lo sfruttamento commerciale della sua idea. Egli tentò, senza successo, di interessare i governi francese ed inglese alla sua realizzazione. Tuttavia non si scoraggiò, e, nel 1843, riuscì alla fine ad ottenere una sovvenzione

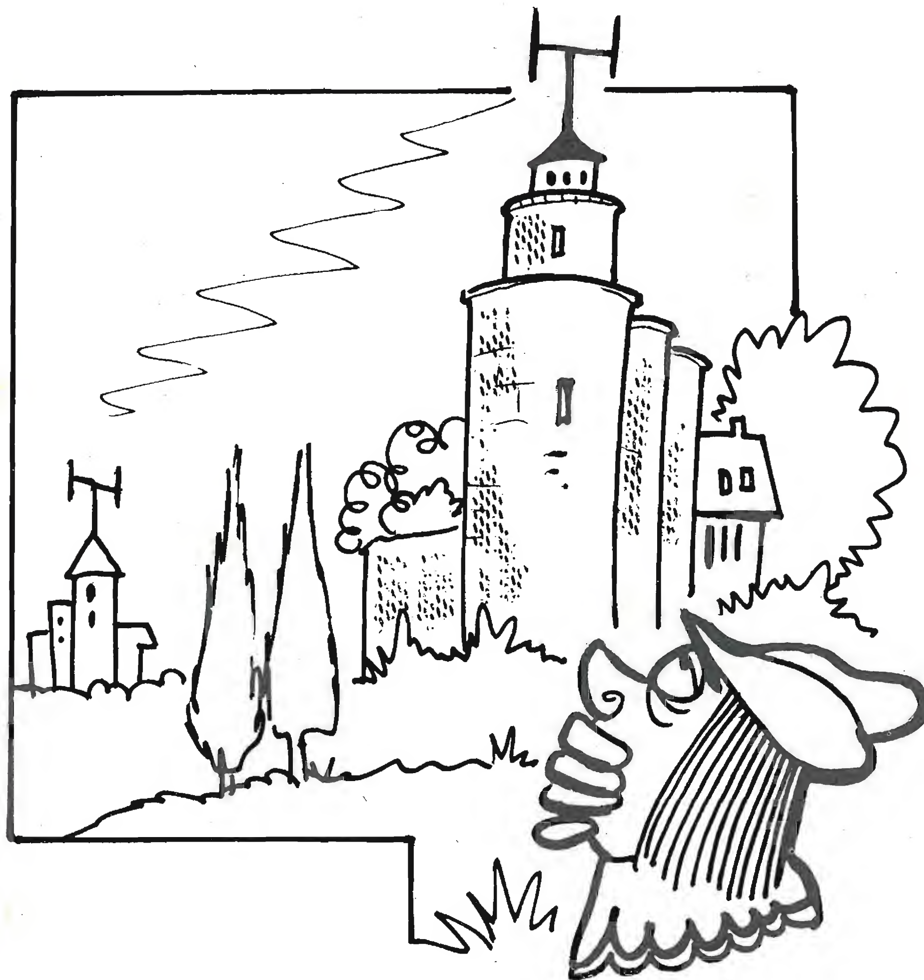


Fig. 4 - Nel sistema telegrafico di Chappe, due torri alte, in visibilità diretta, erano munite sulla loro sommità di un supporto a T. Ciascuna estremità di quest'ultimo era munita di un braccio ruotante a forma di freccia, che poteva assumere otto posizioni. Ciascuna combinazione delle posizioni delle frecce corrispondeva ad una lettera o ad una cifra, ed in tal modo era possibile trasmettere un messaggio.

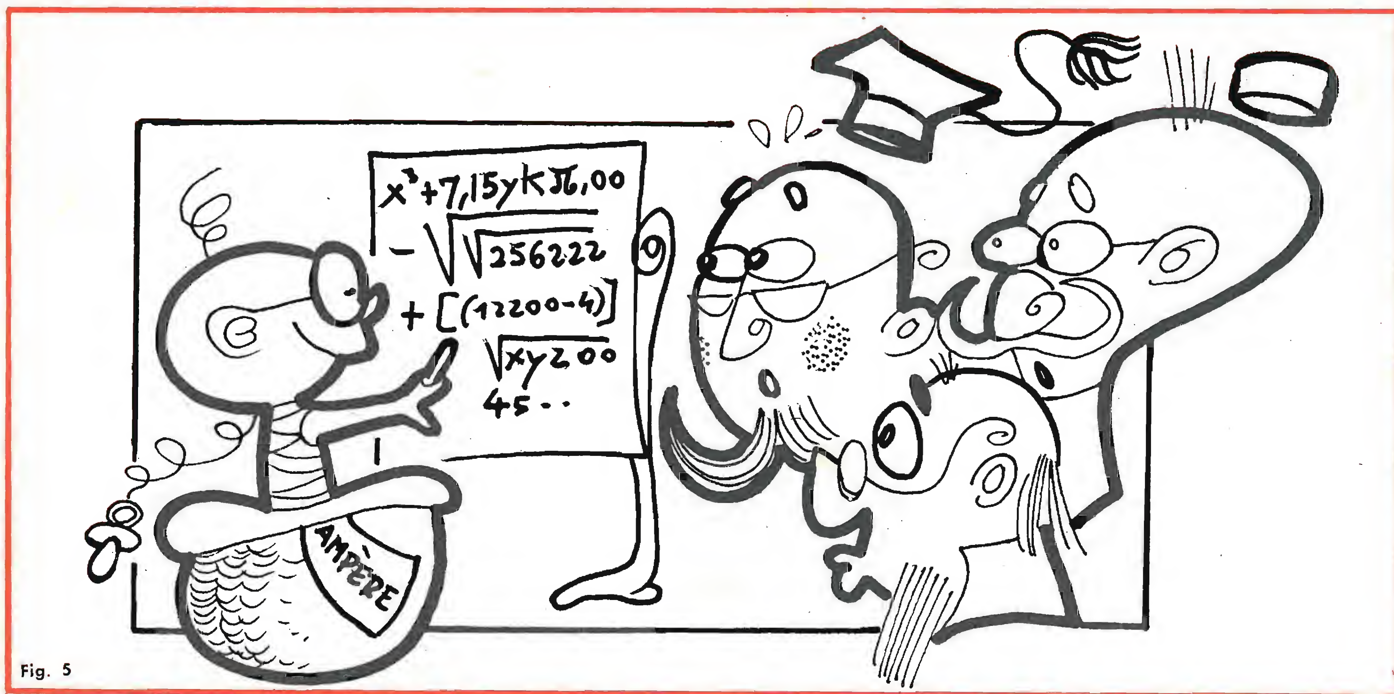


Fig. 5

di 30.000 dollari, che gli permise — un anno dopo — di installare una linea telegrafica tra Baltimora e Washington.

Il primo dispositivo realizzato da **Morse,** che venne protetto da brevetto, era particolarmente rudimentale (Fig. 7). La sua sezione ricevitrice era costituita da un quadro di legno al centro della cui sommità era agganciato un pendolo di ferro, avente una forma triangolare. Sul retro dei due lati principali di questo triangolo era disposto un elettro-magnete, collegato ad una pila e ad un manipolatore. Al centro della base del triangolo era fissata una matita, la cui mina si appoggiava su di un nastro di carta trascinato da un movimento ad orologeria. In assenza di corrente nell'elettromagnete, la mina della matita tracciava sulla carta una linea diritta. Tuttavia, se il circuito veniva improvvisamente chiuso, l'elettro-magnete attirava il pendolo, per cui la punta della matita tracciava una linea verticale inclinata che — una volta interrotta la corrente di cui si è detto — si inclinava in senso inverso. La traccia presentava pertanto l'aspetto di un dente di sega. E' intuitivo che — chiudendo più volte successive il circuito — era possibile ottenere una traccia costituita da un numero variabile di denti di sega successivi, come quelli rappresentati a titolo di esempio alla Fig. 8. Ciascuna combinazione poteva corrispondere ad una cifra o ad una lettera.

La parte trasmittente, che poteva essere installata a grande distanza da quella ricevente, consisteva invece in una barra di rame in grado di oscillare intorno ad un asse, che ruotava in un supporto a forma di U. Ad una delle estremità, questa barra di rame era provvista di un conduttore, anch'esso a forma di U, ciascuna estremità del quale poteva essere immersa in un piccolo recipiente contenente mercurio. In condizioni normali, una molla spingeva la barra verso l'alto,



Fig. 6

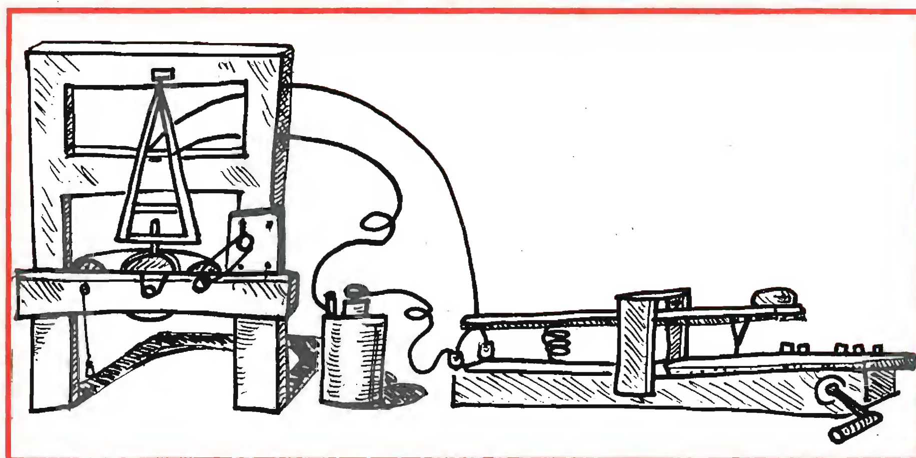


Fig. 7 - Il primo apparecchio telegrafico di Morse era rudimentale. Il trasmettitore era costituito da un regolo metallico, provvisto di punte, che oscillava grazie ad una impugnatura. Ciascun passaggio su di un perno sollevava il braccio, e chiudeva il circuito di una pila grazie ad un perno che veniva ad appoggiarsi ad una piastrina. Il ricevitore era costituito da un pendolo di ferro, predisposto davanti ad un elettro-magnete, e munito di una matita la cui mina si appoggiava su di un nastro di carta scorrevole. L'elettro-magnete veniva attirato ogni volta che un perno del trasmettitore provocava la chiusura del circuito.

in modo che i contatti non erano in grado di toccare il mercurio. All'estremità opposta, la barra era invece munita di un perno di acciaio, con l'estremità arrotondata. Sotto quest'ultimo, con l'aiuto di una manovella, era possibile spostare una barra recante delle punte. E' facile comprendere che, ruotando la manovella, la barra avanzava, ciascuna punta sollevava il perno di acciaio, e questo movimento faceva sporgere i fili nel mercurio, stabilendo in tal modo il passaggio di corrente nella linea, e determinando — all'estremità opposta di quest'ultima — la riproduzione di un dente di sega da parte della matita solidale col pendolo. Questo sistema, che non ebbe applicazioni pratiche, rappresentava nondimeno un tentativo di automazione della trasmissione di segnali telegrafici.

DAL CODICE AL TELEGRAFO MORSE

Morse comprese che sarebbe stato più semplice produrre a mano i segnali inviati lungo la linea del trasmettitore. A tale scopo, concepì un codice nel quale ciascuna lettera, ciascuna cifra e ciascun segno di punteggiatura o di indicazione di servizio, era rappresentata da una combinazione di punti e di linee. In pratica era facile ottenere, un punto mediante la chiusura del circuito per un breve istante, ed una linea chiudendo il circuito stesso per un periodo di tempo maggiore. Questo codice, che prese il nome di alfabeto Morse, venne in seguito adottato nel mondo intero.

A titolo di esempio, la Fig. 9 mostra la combinazione di punti e di linee corrispondenti a ciascuna lettera della parola **Morse.**

Per la trasmissione, l'operatore disponeva di un tasto di manipolazione. Questo dispositivo (Fig. 10) era in pratica una versione semplificata del modello descritto dal brevetto.

Non appena un messaggio veniva affidato all'operatore, quest'ultimo trasformava ciascuna lettera in una combinazione di punti e di linee, corrispondenti al codice, premendo brevemente o più a lungo l'impugnatura del tasto di manipolazione. Naturalmente, ciascuna lettera veniva separata da quella successiva mediante un breve periodo di riposo del manipolatore, e ciascuna parola veniva separata da quella successiva da un tempo di stasi più lungo. E' possibile formarsi un'idea della rapidità raggiunta da un operatore ben addestrato, sapendo che era possibile trasmettere in un'ora da un minimo di 900 ad un massimo di 1200 parole.

Tuttavia, il ricevitore doveva poter seguire una tale rapidità di trasmissione. Questo è il motivo per cui l'apparecchiatura di ricezione fu oggetto di perfezionamenti successivi. Il primo (Fig. 7) consisteva in un braccio oscillante provvisto ad una estremità di una placca di ferro dolce, situata di fronte ai poli di un elettro-calamita, e dal lato opposto di uno stile d'acciaio, quasi a contatto con un nastro di carta che si svolgeva grazie ad un movimento ad orologeria. Quando l'elettro-calamita riceveva un segnale elettrico trasmesso attraverso la linea, la placca veniva attirata, provocando la pressione dello stile sulla carta, e producendo su quest'ultima un segno. Tuttavia, per produrre un segno abbastanza visibile nella carta, la pressio-

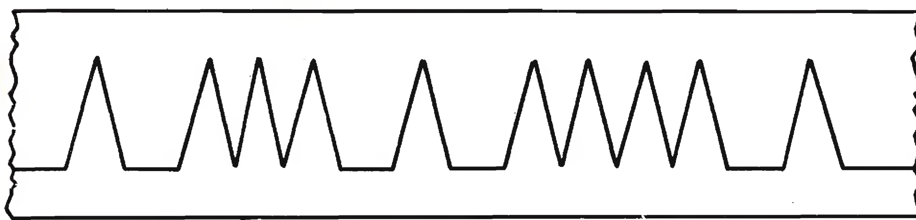


Fig. 8 - Il tracciato ottenuto sul nastro di carta dell'apparecchio precedentemente descritto era costituito da una linea diritta finchè la corrente era interrotta. Quando veniva stabilito un breve contatto, veniva tracciato un dente di sega. Questo procedimento, che non permetteva di rappresentare le lettere e le cifre con un numero di denti determinato, venne presto abbandonato.

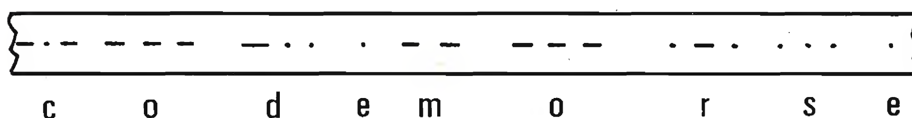


Fig. 9 - Il codice che venne successivamente ideato da Morse faceva corrispondere ciascuna lettera e ciascuna cifra ad una combinazione di punti e di linee. L'esempio qui riprodotto mostra come venivano rappresentate le parole «code Morse».

ne della punta doveva essere notevole, il che non poteva essere ottenuto se non grazie ad una elettrocalamita potente percorsa da una corrente di forte intensità. La corrente trasmessa attraverso la linea era invece troppo debole, per cui era necessario ricorrere ad un relé intermediario, che venne appositamente realizzato. Si trattava però di una complicazione: di conseguenza, i fratelli **Digney,** due francesi, sostituirono la punta mediante una rotellina la cui circonferenza era permanentemente inumidita con inchiostro da stampa. Questo procedimento presentava il vantaggio di consentire l'impiego di un nastro sottile, in quanto la pressione della rotella era molto debole. Il ricevitore Morse prese allora la sua forma definitiva, e non subì in seguito che qualche leggera modifica nei dettagli.

IL TELEGRAFO BREGUET

Il sistema telegrafico di **Breguet** sembrava ispirarsi all'idea di **Laurenchon,** in quanto — in corrispondenza del trasmettitore come in corrispondenza del ricevitore — era equipaggiato di un quadrante circolare, diviso in 26 settori, su 25 dei quali erano stampate una lettera ed una cifra (Fig. 12). Il trasmettitore comportava una maniglia solidale ad un albero, e poteva, grazie ad un perno, compiere il giro dell'intero quadrante. Questa maniglia era munita di una finestra all'estremità, affinchè l'operatore fosse in grado di leggere le varie lettere alle quali corrispondeva ogni posizione. Essa era inoltre munita di un perno a molla, che era in grado di entrare in una tacca del quadrante. Dietro al pannello, l'asse recava un disco provvisto — lungo la circonferenza — di tacche semi-circolari corrispondenti ai vari caratteri. Una ruota solidale con un braccio richiamato da una molla, si appoggiava sul bordo di questo disco e provocava, in occasione di ciascun passaggio su di una tacca, il contatto del braccio con un piattello. E' quindi perfettamente comprensibile che — ogni qualvolta veniva stabilito il contatto — un impulso di corrente, proveniente da una pila, veniva trasmesso attraverso la linea.

Il ricevitore era munito di un elettro-magnete, al quale la linea applicava gli impulsi di corrente provenienti dal trasmettitore. Ciascuna attrazione della placchetta di ferro dolce da parte di quest'ultimo faceva ruotare mediante uno scappamento ad ancora un asse provvisto di un ago, che avanzava di uno scatto, ossia di un settore, su di un quadrante.

Dal momento che il numero degli impulsi di corrente provenienti dal trasmettitore corrispondeva ad una determinata lettera, gli impulsi si traducevano dunque in corrispondenza dell'apparecchiatura di ricezione nella rotazione dell'ago, il quale si fermava sulla medesima lettera sulla quale la maniglia veniva fermata sul trasmettitore. L'operatore non doveva quindi fare altro che trascrivere le lettere sulle quali l'ago si era fermato successivamente, per ricostituire il messaggio.

Per consentire l'invio di messaggi nei due sensi, ciascuna stazione comprendeva un trasmettitore ed un ricevitore. Questo sistema, relativamente semplice e robusto, venne usato per molto tempo nelle stazioni ferroviarie.



Fig. 10 - Per trasmettere a mano un messaggio codificato, Morse realizzò un manipolatore che chiudeva o apriva il circuito di trasmissione costituito da una linea, durante periodi di tempo più o meno lunghi a seconda che si trattava di una linea o di un punto. Un operatore bene addestrato poteva facilmente trasmettere da 900 a 1.200 parole all'ora.

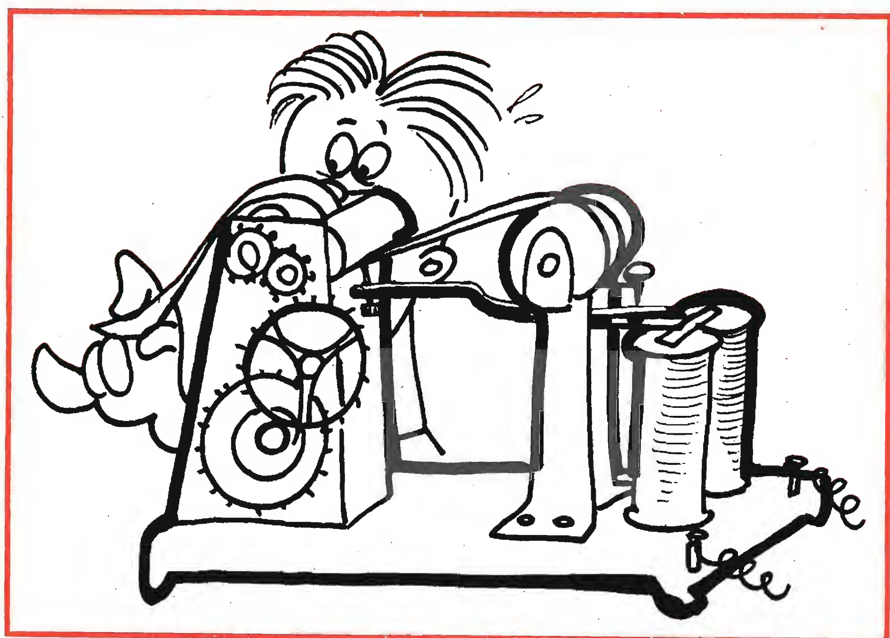


Fig. 11 - Il ricevitore perfezionato da Morse comprendeva un braccio oscillante, nel quale la piastrina di ferro dolce applicata ad una estremità poteva essere attirata da un elettromagnete. L'altra estremità era munita di uno stilo, che esercitava una certa pressione maggiore o minore su di un nastro di carta in movimento. In tal modo era possibile incidere sul nastro dei punti e delle linee.

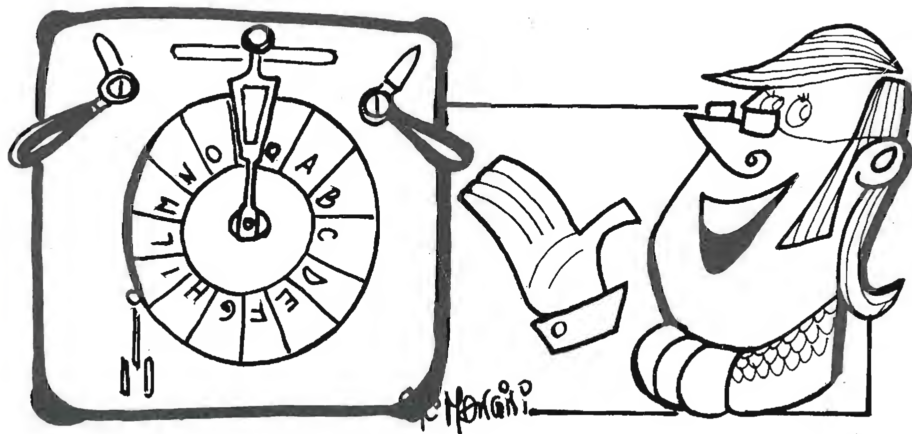


Fig. 12 - Il telegrafo di Breguet permise di concretare l'idea di Laurenchon. Il suo trasmettitore a quadrante munito di lettere e di cifre era munito di una manovella che, partendo da zero, produceva mediante un dispositivo a denti un numero di impulsi elettrici variante a seconda della lettera. Il ricevitore era munito di un elettro-magnete, e — in corrispondenza di ciascuna attrazione di una piastrina di ferro dolce — una ruota solidale con un ago rotante sul quadrante avanzava di uno scatto. Questo sistema era — in sostanza — l'antenato del sistema passo-passo. L'ago si arrestava sulla lettera composta nel trasmettitore, quando il numero di scatti corrispondeva a quello trasmesso.

IL TELEGRAFO DI HUGHES A SCRITTURA DIRETTA

Ben presto — tuttavia — sorse il desiderio di disporre alla stazione ricevente di un messaggio che non fosse costituito da punti e da linee, bensì da caratteri leggibili direttamente, in modo da consentire di tagliare il nastro, e di incollarlo a pezzi su di uno stampato prestabilito, ossia su di un telegramma. Fu l'inglese **Hughes** che concepì e realizzò un apparecchio che permetteva di ottenere questo risultato. In questo procedimento, il trasmettitore ed il ricevitore costituiscono un complesso. In altri termini, due stazioni telegrafiche sono provviste di un apparecchio identico.

Ciascun apparecchio, come è possibile osservare alla Fig. 10, è provvisto di una tastiera, del tutto analoga a quella di un pianoforte, costituita da 14 tasti bianchi e 13 neri, sui quali sono incisi dei numeri e le lettere dell'alfabeto, ad eccezione di due che corrispondono a tratti bianchi o spazi.

Per trasmettere un messaggio l'operatore preme su di un tasto bianco della tastiera, il che determina il funzionamento di una suoneria di allarme in corrispondenza del posto di ricezione. Una volta trasmessi i segnali di richiamo, l'operatore non deve fare altro che comporre il messaggio premendo successivamente i tasti della tastiera. Il messaggio che viene in tal modo scritto direttamente nell'apparecchiatura di ricezione può essere successivamente tagliato ed incollato sul modulo di telegramma. La rapidità di questo sistema consente di raggiungere senza difficoltà 30 parole al minuto, ossia 1.800 parole all'ora; prestazione che non avrebbe potuto essere raggiunta con il telegrafo Morse, in quanto la rapidità dell'operatore manuale era tra le 900 e le 1200 parole all'ora.

Nonostante la sua complessità meccanica, il telegrafo di **Hughes** era di una estrema sicurezza, ciò che costituisce un motivo di ammirazione se si considera che un secolo fa i costruttori di strumenti di precisione non disponevano certamente delle moderne macchine-utensili. Senza tema di smentita, si tratta quindi dell'antenato delle attuali telescriventi, la cui rapidità di stampa, è compresa tra un minimo di 1.000 ed un massimo di 4.000 parole al minuto, e quindi raggiunge la velocità fantastica compresa tra 60.000 e 240.000 parole all'ora.

In questo articolo, ci siamo astenuti dal citare numerosi perfezionamenti, e ci siamo limitati ad esporre le fasi più significative dell'evoluzione del telegrafo, evitando quindi di assumere il ruolo di storici. Non abbiamo neppure passato in rivista per sommi capi la codificazione delle informazioni ed i segnali elettrici codificati, gli impulsi elettrici, i relé elettromagnetici, i sistemi passo-passo e le telescriventi, che costituiscono scoperte che potrebbero ritenersi erroneamente nate nel secolo attuale. Se abbiamo descritto qualche vecchio dispositivo di trasmissione di segnali tramite filoconduttore in una rivista dedicata all'elettronica, il motivo consiste nel fatto che — tutto considerato — la corrente elettrica che circola in un conduttore non è in sostanza che uno **spostamento di elettroni**. Potremmo quindi concludere che coloro che ci hanno preceduti hanno fatto — senza neppure saperlo — della **elettronica.**

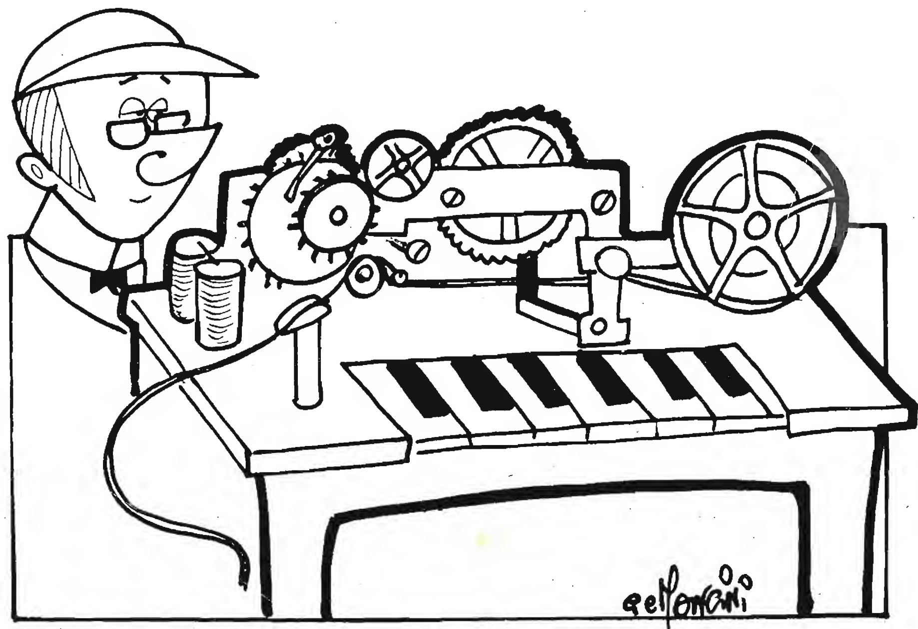
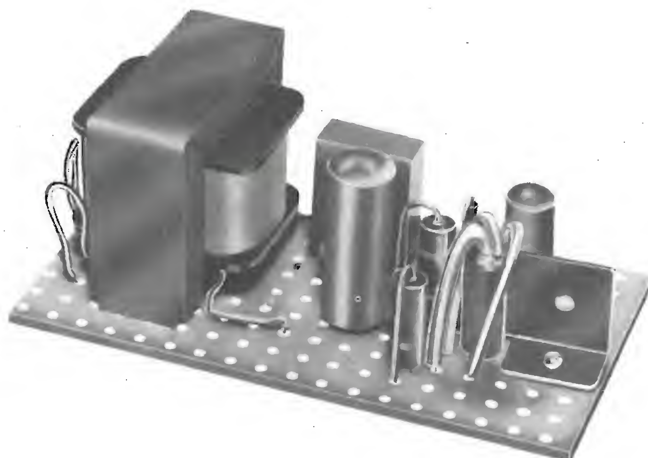


Fig. 13 - La stazione telegrafica di Hughes che era contemporaneamente trasmittente e ricevente, produceva mediante una tastiera degli impulsi di corrente in numero variabile, che — in corrispondenza del ricevitore — facevano ruotare un carrello su di un disco inciso. Quest'ultimo trascinava una ruota ciascuno dei cui denti recava un carattere da stampa inumidito continuamente con inchiostro. Un rullo di trascinamento del nastro di carta era sollevato, e determinava il contatto tra il nastro ed il carattere, provocandone la stampa.

La particolarità di questo alimentatore è quella di poter essere usato sia in casa, collegandolo alla rete, che in automobile, collegandolo alla batteria di bordo. In entrambi i casi l'alimentatore fornisce una tensione perfettamente filtrata e stabilizzata.



di L. MARCELLINI

alimentatore stabilizzato a "doppio uso"

L'invasione degli apparecchi portatili continua inarrestabile, talmente inarrestabile, che ormai questi apparecchi hanno sconfinato dal loro campo di applicazione, cioè l'uso come portatile, e sono entrati nelle nostre case dove pure esistono alle pareti delle strane placchette con due misteriosi fori e che per ora servono ad alimentare il ferro da stiro, almeno finchè non ne verrà messo in vendita uno portatile, a pile. D'accordo, anche in casa la radio si «porta» da una stanza all'altra, ma ciò mi sembra non giustifichi l'aggettivo portatile, dato che la visione di qualcuno occupato a spostarsi freneticamente da una stanza all'altra trascinando seco radio, mangiadischi e mangianastri lo vedrei solamente in un film di Tati sugli inconvenienti della vita moderna.

Dato dunque che gli spostamenti nell'ambito domestico sono piuttosto saltuari, non sarà certo una fatica eccessiva l'inserire la spina ogni volta in quei due fori molto misteriosi in verità.. Ad ogni modo c'è un premio a questa sia pur piccola fatica: in questo modo il costo di esercizio, per dirla con un termine finanziario, è particolarmente insignificante, il che non si può certo dire se si fa funzionare l'apparecchio con le pile interne. In questo caso si raggiunge anche l'inconveniente della distorsione che aumenta fino a quando, superata la soglia di tollerabilità (per altro assai variabile da persona a persona) ci decidiamo a sostituire le pile. Tutto quanto detto sopra vale anche per l'uso dei portatili sull'automobile, dove è disponibile una fonte di energia a prezzo molto basso, e cioè la batteria, nè c'è da temere di sovraccaricare la stessa. Tenete presente, infatti, che una radio o un registratore portatile a cassette consuma meno della lampadina dello specchietto retrovisore o di una lampadina spia del cruscotto.

A dissipare gli ultimi dubbi che eventualmente vi fossero rimasti, va detto che l'applicazione di una alimentazione esterna ad un «portatile» non presenta nessuna difficoltà, in quanto non c'è alcuna modifica da apportare agli apparecchi stessi. In molti casi, infatti, essi sono dotati di una apposita presa (specialmente i registratori) che esclude le pile interne. Ove invece tale presa non esistesse, è sufficiente collegare due fili corrispondenti ai capi delle pile interne e farli uscire con una piccola presa sistemata magari nel coperchio posteriore, anche se ciò non è strettamente necessario. Le pile possono comunque rimanere costantemente inserite senza danno, permettendo il rapido passaggio dall'uno all'altro tipo di alimentazione.

Dalle considerazioni sopra esposte è nato questo alimentatore che potremmo anche chiamare «anfibio» dato che è in grado di essere alimentato sia con corrente alternata a 220 V (o altre tensioni di rete, 125 e 160 V) che con corrente continua a 12 V. Sarà così possibile usarlo in casa du-

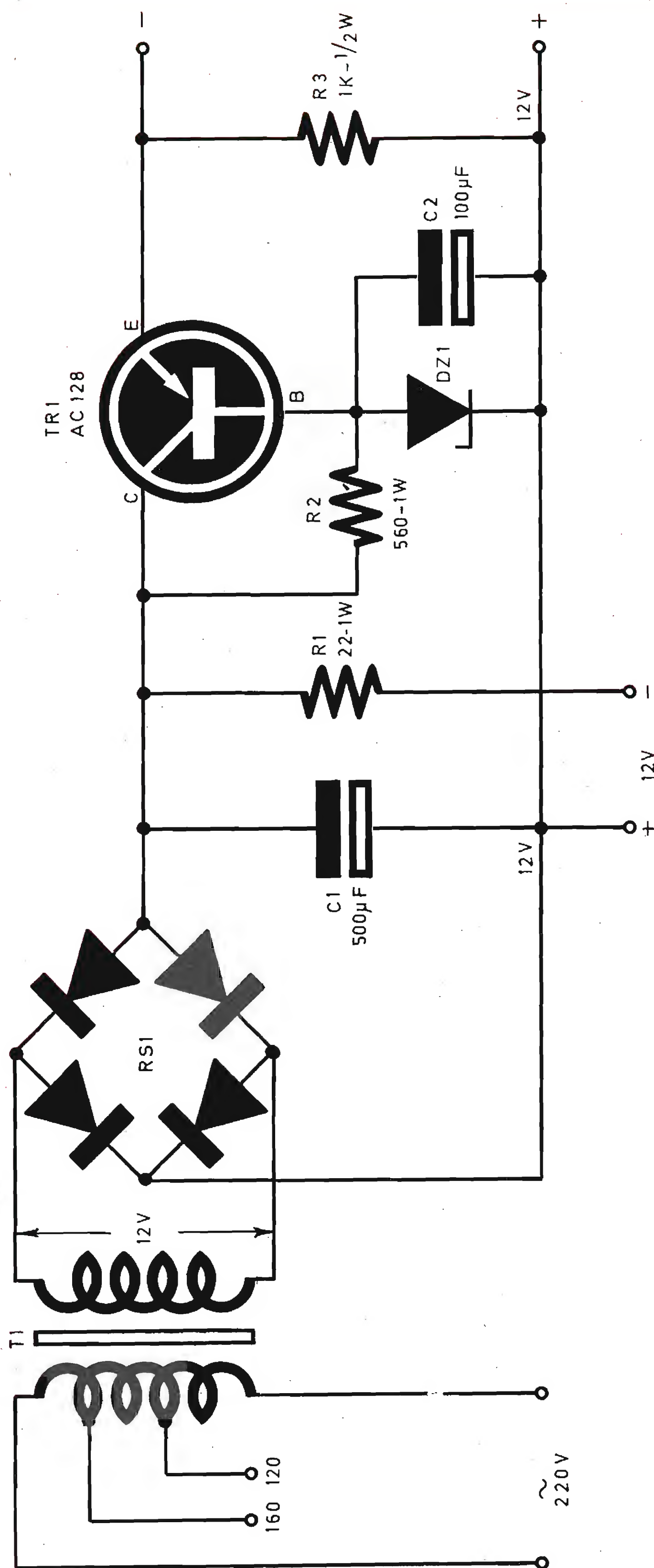


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato.

rante l'inverno e in automobile durante le vacanze estive.

Ma passiamo ora ad una sia pur sommaria descrizione del circuito (figura 1). La tensione alternata viene ridotta a 12 V dal trasformatore T1, che provvede anche ad isolare il resto del circuito dalla rete evitando il pericolo di scosse.

La tensione alternata del secondario viene raddrizzata dal raddrizzatore al selenio RS1 del tipo a ponte, in grado quindi di raddrizzare entrambe le semionde. E' stato scelto un tipo al selenio anzichè al silicio per il suo basso costo. Il condensatore elettrolitico C1 provvede ad un primo livellamento della corrente pulsante fornita dal raddrizzatore. La tensione così spianata viene fornita dal diodo Zener DZ1 per mezzo del resistore di polarizzazione R2. In parallelo al diodo è stato posto un condensatore elettrolitico per eliminare eventuali tracce di «ripple» ancora presenti in questo punto del circuito. La tensione del diodo Zener viene quindi applicata alla base di TR1 che la «trasferisce» al suo emettitore (a meno della piccola caduta Vbe sulla giunzione base-emettirore). Dato che la tensione nominale dello Zener è di 6,2 V e la caduta media della giunzione è di circa 0,2 V, la tensione in uscita dell'alimentazione è quindi di 6,2 — 0,2 = 6 V.

Applicando un carico all'alimentatore, la tensione all'uscita del ponte di raddrizzamento diminuisce a causa della caduta interna del trasformatore e della stessa caduta del raddrizzatore al selenio. In questo caso la tensione Vce fra collettore ed emettitore diminuisce della stessa quantità in modo da lasciare costante e invariata la tensione in uscita.

Questo è il funzionamento con alimentazione in corrente alternata. Avendo a disposizione una tensione continua a 12 V è sufficiente applicarla ai capi di C1, dove abbiamo visto esserci proprio 12 V, per mezzo di un resistore limitatore di protezione R1. La tensione della batteria può infatti salire, durante la marcia del veicolo fino a 14 V ed è necessaria una protezione per non eccedere i

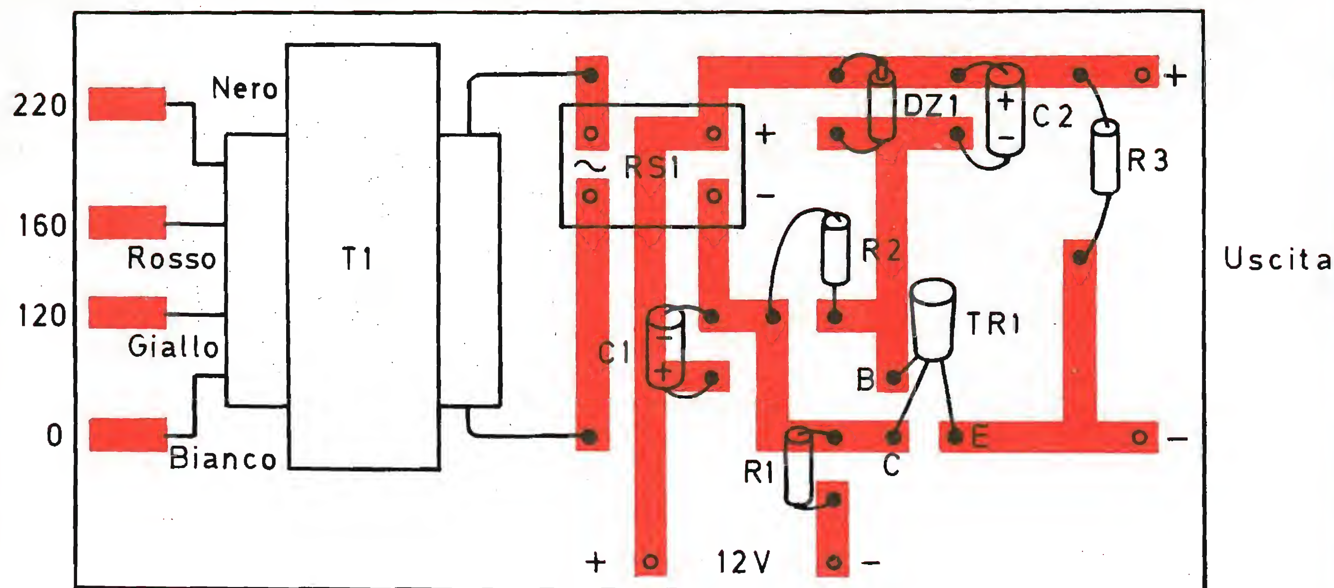


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sopra la piastra a circuito stampato.

valori limite di dissipazione del transistor TR1. Il collegamento effettuato in questo punto impedisce inoltre alle batterie di scaricarsi sul secondario del trasformatore, dato che i diodi sono polarizzati in senso inverso e presentano quindi una elevata resistenza.

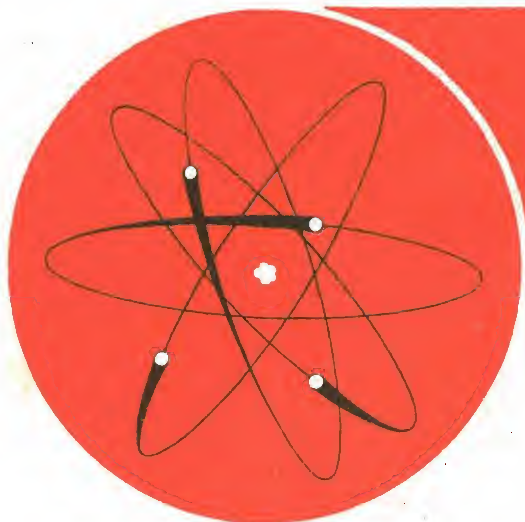
Riguardo al montaggio non è il caso di spendere molte parole. Due raccomandazioni sono però necessarie: attenzione alla polarità dello Zener quando lo si collega. Il catodo è comunque riconoscibile da una striscia bianca sul suo involucro.

Se il diodo malgrado tutte le preoccupazioni viene collegato a rovescio, a montaggio ultimato la tensione di uscita sarà di circa 0,6 V. La seconda raccomandazione è di munire il transistor di un dissipatore. L'elenco dei componenti ne suggerisce un tipo ma è comunque meglio abbondare. Non scendere comunque al disotto dei 10 cm^2. Una soluzione che non ruba spazio è quella di collegare termicamente il transistor con l'eventuale contenitore metallico dell'alimentatore. Non sono necessarie precauzioni in quanto al contenitore del transistor non è collegato alcun elemento interno.

NOTA - **Alcuni tipi di apparecchi portatili funzionano con una tensione di 7,5 V o di 9 V. E' possibile adattare l'alimentatore a queste tensioni sostituendo il diodo Zener come risulta dalla tabellina a lato.**

Tensione d'uscita	Diodo Zener da usare
6 V	BZY 88C6V2
7,5 V	BZY 88C7V5
9 V	BZY 88C9V1

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
R1 : resistore da 22 Ω - ½ W - 10%	DR/0160-59
R2 : resistore da 560 Ω - ½ W - 10%	DR/0161-27
R3 : resistore da 1 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-39
C1 : condensatore elettrolitico da 500 µF - 12 VL	BB/3060-50
C2 : condensatore elettrolitico da 100 µF - 12 VL	BB/3060-30
T1 : trasformatore da 1,5 W primario universale secondario 12 V	HT/3560-00
RS1 : raddrizzatore al selenio da 30 V - 300 mA	EE/0020-08
TR1 : transistor AC 128	—
DZ1 : diodo zener BZY 88 C6V2 - vedi testo	—
1 dissipatore	GC/1000-00



DALLA VALVOLA AL IL TETRODO

Questo articolo, che chiarisce il funzionamento del tetrodo a fascio è il naturale complemento di quelli pubblicati precedentemente ed in particolare di quelli riguardanti l'azione della griglia e della griglia schermo.

I vari sviluppi che portarono alla realizzazione del tetrodo a fascio ebbero luogo fra il 1930 e il 1938 e le moderne valvole tetrodo si differenziano da quelle realizzate in quel periodo solamente per il fatto che sono in grado di offrire migliori prestazioni, pur conservando la medesima struttura e lo stesso principio di funzionamento.

EMISSIONE SECONDARIA

In una valvola termoionica la velocità con cui gli elettroni giungono a qualsiasi elettrodo, per esempio l'anodo, dipende unicamente dal potenziale presente su detto elettrodo rispetto al potenziale del catodo.

Questa asserzione presuppone che gli elettroni vengano emessi dal catodo con delle velocità trascurabilmente basse, il che in pratica è ampiamente giustificato.

Se il potenziale dell'anodo è più di circa 20 V positivi rispetto al catodo, la velocità degli elettroni in arrivo è tale da provocare l'emissione di elettroni da parte dell'anodo (fig. 53).

A grandi linee gli Elettroni Secondari si possono considerare come spinti dall'arrivo degli Elettroni Primari.

Per tensioni anodiche che oscillano da 50 V sino a diverse centinaia di volt, la maggioranza degli elettroni secondari viene emessa con bassa velocità anche se una piccola minoranza ha velocità pari a quella degli elettroni primari. Con il termine «Bassa Velocità» si vuole intendere una velocità più bassa di quella di un elettrone in arrivo ad un anodo polarizzato a circa 20 V.

Se la tensione anodica è più bassa di quella della griglia schermo, esiste il pericolo che gli elettroni secondari dell'anodo siano raccolti dallo schermo, che si trova ad un potenziale più positivo. Nell'articolo precedente si è già chiarito come questo fatto modifichi le caratteristiche della valvola.

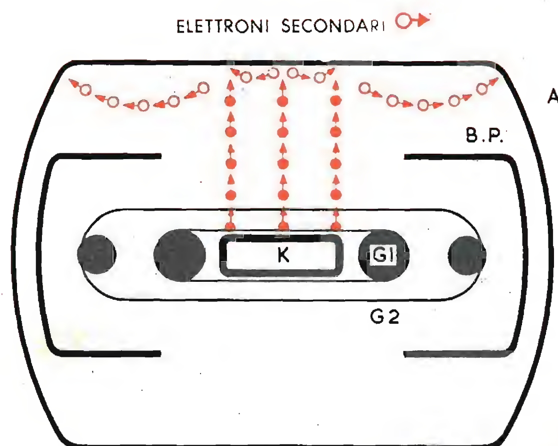


Fig. 53 - Sezione di un tetrodo.

O A FASCIO

Quarta Parte
a cura
di G. ZANGA

SOPPRESSIONE DELL'EMISSIONE SECONDARIA

In una valvola pentodo, per impedire agli elettroni secondari di raggiungere lo schermo, viene introdotta una terza griglia che viene detta GRIGLIA DI ARRESTO O SOPPRESSORE.

Essa viene sistemata fra la griglia schermo e l'anodo e presenta lo stesso potenziale del catodo, vale a dire negativa rispetto all'anodo, in modo da respingere gli elettroni secondari indietro all'anodo.

La differenza sostanziale fra un tetrodo ed un pentodo sta proprio nel metodo usato per impedire agli elettroni secondari di raggiungere la griglia schermo.

In un tetrodo, infatti, sono gli stessi elettroni primari che vengono usati per respingere quelli secondari.

CARICA SPAZIALE

Nella seconda parte di questa serie si è già chiarito come le cariche negative degli elettroni in spostamento esercitano una forza respingente su altre cariche negative. Perciò gli elettroni secondari, nel momento in cui vengono emessi dall'anodo, subiscono una forza di repulsione. Questa forza respingente, logicamente, è dovuta agli elettroni in volo fra la griglia schermo e gli stessi elettroni secondari.

Comunemente questa forza non può essere sufficiente a rimandare indietro verso l'anodo gli elettroni secondari, i quali, comunque, possono essere arrestati attraverso una disposizione particolare.

Un ovvio espediente è quello di sistemare l'anodo più lontano dallo schermo in modo che per un certo valore di corrente, nello stesso istante vi sono più elettroni in movimento e quindi maggiore carica respingente. Questo particolare forma co-

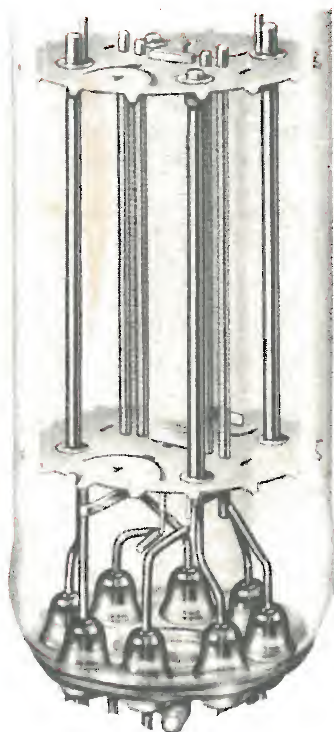


Fig. 54 a - Struttura di un tetrodo: nella foto si notano le griglie ed il catodo, mentre l'anodo e le piastre sono state volutamente omesse.

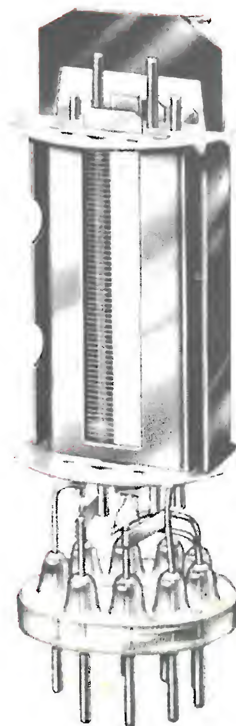


Fig. 54 b - Struttura di un tetrodo: nella foto si notano le piastre e le griglie, mentre l'anodo è stato volutamente omesso.

struttiva fu adottata nel 1930 e la valvola che ne derivò venne chiamata valvola tetrodo con anodo a distanza critica.

IL TETRODO A FASCIO

Le valvole, normalmente, sono costruite con le griglie sostenute lateralmente da rigidi supportini. (figura 54a) che riducono, o meglio impediscono al flusso della corrente di raggiungere l'anodo in alcune direzioni. Di conseguenza, sarebbe molto difficile soddisfare la condizione della «distanza critica dell'anodo» per tutte le direzioni del flusso degli elettroni, dallo schermo all'anodo.

A tale scopo nel tetrodo vengono aggiunte delle protezioni costituite da alcune PIASTRE che unite prendono la forma di una cassettina con due aperture o finestre, che permettono al flusso della corrente di raggiungere l'anodo unicamente dall'area del catodo libera da ostacoli, di modo che la corrente scorre più uniformemente (fig. 54 b).

Queste piastre, sono collegate al potenziale del catodo, servono anche per concentrare il flusso della corrente entro un'area più piccola, aumentando la densità della carica e la conseguente forza respingente.

Per tensioni anodiche superiori a 50 V, tutti gli elettroni che passano attraverso la griglia schermo raggiungono l'anodo, e questa corrente è controllata dalla griglia di controllo e dalle tensioni della griglia schermo, mentre la tensione anodica ha un effetto praticamente insignificante.

Supponendo, ad ogni modo, che la corrente passando attraverso la griglia schermo venga ridotta ad un valore molto basso per mezzo della griglia di controllo, non vi sarà fra la griglia schermo e l'anodo una carica sufficiente ad arrestare gli elettroni secondari. In queste condizioni è possibile notare una riduzione della caratteristica anodica corrente/tensione dovuta all'emissione secondaria (fig. 55).

CARATTERISTICA ANODICA

Se la griglia di controllo e le tensioni di griglia schermo vengono fissate a valori che offrono una buona ed elevata corrente, si può tracciare un grafico relativo alla corrente anodica ed alla tensione anodica (fig. 55). In questo caso è possibile constatare che per bassi valori di tensione anodica, la corrente anodica aumenta rapidamente con l'aumento della tensione anodica, sino a raggiungere una regione precisa e definita al di là della quale l'aumento di corrente rallenta notevolmente.

In questa regione la corrente anodica varia pochissimo al variare della tensione anodica in altre parole la resistenza anodica è grande. Questo punto, in cui il ritmo di aumento diviene meno ripido, viene chiamato ginocchio della caratteristica anodica.

Questo andamento della caratteristica può essere chiarito in termini d'effetto di carica spaziale, già considerata precedentemente. Supponendo che la tensione anodica sia zero, alcuni elettroni che raggiungono lo schermo polarizzato a circa 200 V, possono venire immediatamente catturati dallo schermo stesso, ma la maggior parte di essi si spinge attraverso ed entro lo spazio fra lo schermo e l'anodo.

Dato che la tensione anodica è zero, pochi di essi raggiungono l'anodo e gli stessi avranno una velocità che può essere considerata praticamente zero. A questo punto si crea una notevole concentrazione di carica negativa nello spazio fra lo schermo e l'anodo e gli elettroni che seguiranno verranno respinti indietro allo schermo, ove essi verranno successivamente catturati come corrente dello schermo.

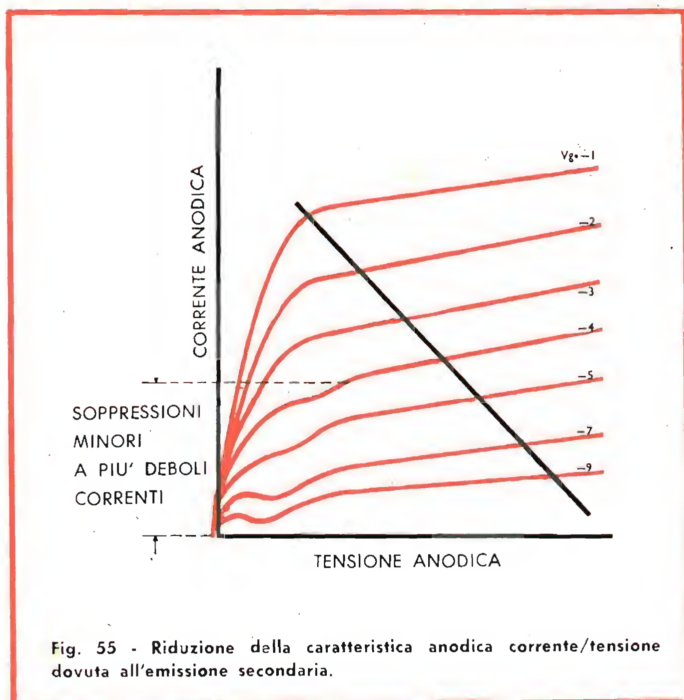


Fig. 55 - Riduzione della caratteristica anodica corrente/tensione dovuta all'emissione secondaria.

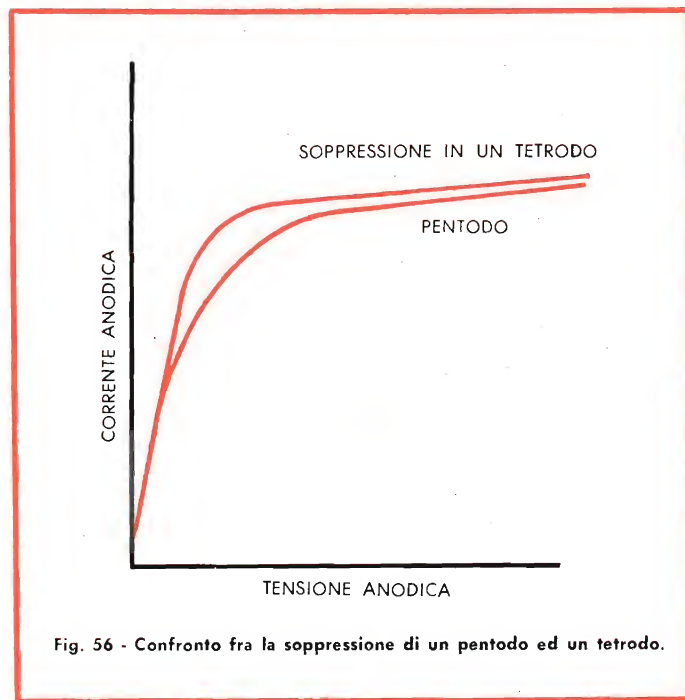


Fig. 56 - Confronto fra la soppressione di un pentodo ed un tetrodo.

La zona nella quale gli elettroni vengono rallentati e respinti viene chiamata CATODO VIRTUALE. Se la tensione anodica viene portata più in alto dello zero il catodo virtuale e l'anodo agiscono pressochè come un diodo, con la corrente che viene prelevata dal catodo virtuale.

La prima parte della caratteristica della tensione anodica rispetto alla corrente anodica assume pertanto un andamento simile alla caratteristica di un diodo. Questo andamento continua sino ad un valore di tensione con il quale l'anodo trae dal catodo virtuale la massima corrente.

Al di là di questo valore tutta la corrente che passa attraverso lo schermo raggiunge l'anodo, il catodo virtuale non esiste più, e si avrà la normale caratteristica di un tetrodo con gli elettroni secondari che vengono soppressi nel modo precedentemente descritto.

Per basse tensioni anodiche si ha un simile effetto nei pentodi con la presenza della terza griglia che viene nascosta dalla grande accumulazione della carica in questa regione. Il pentodo, pertanto, ha una simile riduzione della caratteristica, ma con un adeguato progetto è possibile constatare che la riduzione in un tetrodo può spesso essere resa più ripida e necessita di tensioni più basse (fig. 56).

APERTURA FRA LE PIASTRE DEL TETRODO

L'apertura fra le piastre viene determinata in modo da costituire un giusto compromesso fra una apertura troppo ampia (fig. 58), (che permetterebbe il ritorno di alcuni elettroni secondari (fig. 57 c) e una apertura troppo stretta (fig. 59) che potrebbe alterare la caratteristica di Ia/Va (fig. 57 b).

Se l'apertura fra le piastre fosse troppo stretta, le parti terminali delle piastre si troverebbero troppo vicine alla zona nella quale si ha il flusso elettronico; ciò altererebbe il campo elettrico a causa del potenziale a massa e gli elettroni primari verrebbero

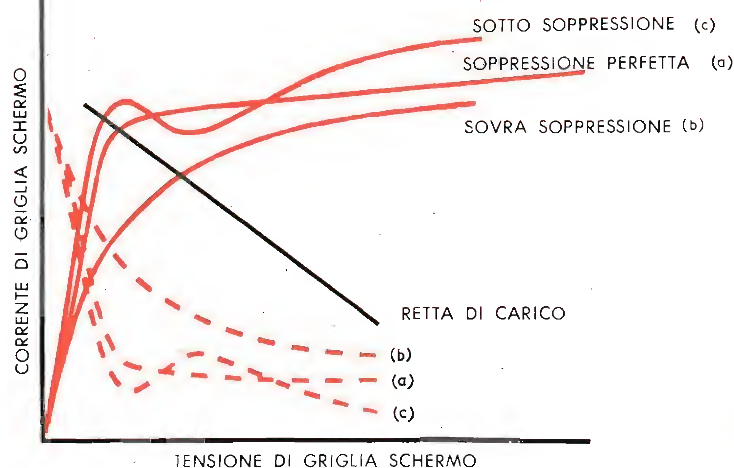


Fig. 57 - Effetto dell'apertura fra le piastre nelle caratteristiche di un tetrodo.

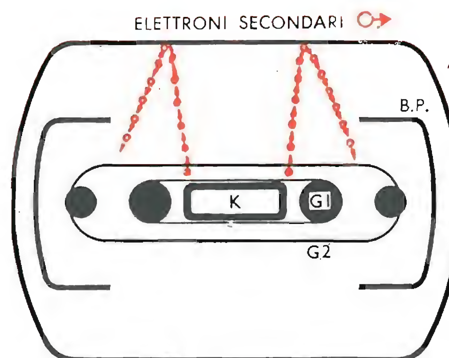


Fig. 58 - Apertura fra le piastre troppo ampia.

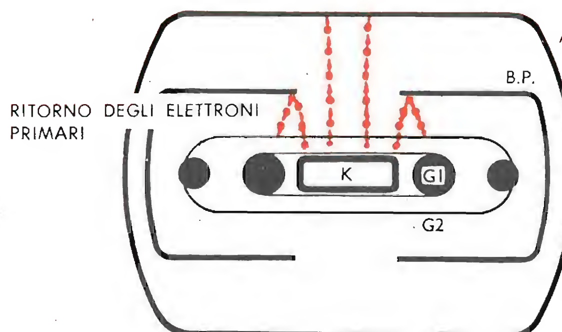


Fig. 59 - Apertura fra le piastre troppo stretta.

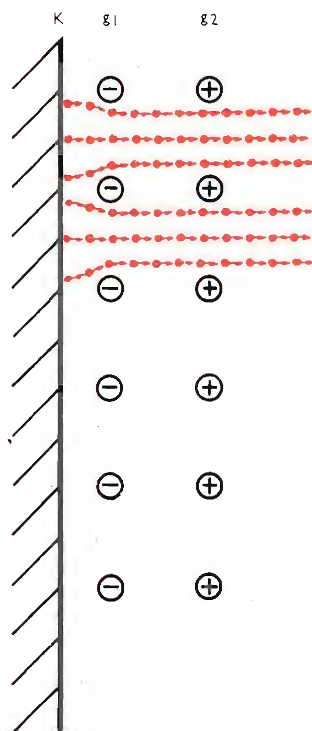


Fig. 60 - Griglie allineate.

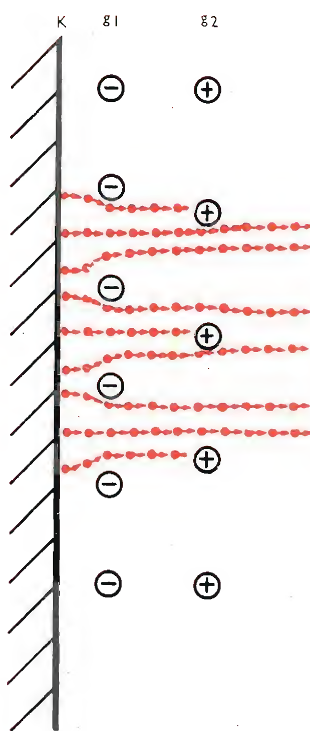


Fig. 61 - Griglie non allineate.

ritardati o anche ritornati alla griglia schermo.

Ciò diviene più preoccupante quando la tensione anodica ha un valore inferiore alla tensione di griglia schermo; infatti la corrente anodica risulta ridotta e di conseguenza viene ridotta la potenza d'uscita.

Ciò infatti provoca una sovra-soppressione come è illustrato in fig. 57b.

Se l'apertura fra le piastre è troppo ampia l'effetto protettivo vicino al termine del flusso viene ridotto, come è illustrato in fig. 58, e gli elettroni secondari possono ritornare alla griglia schermo; ciò può dare origine a fenomeni di sotto-soppressione (figura 57 c).

GRIGLIE ALLINEATE

Una miglioria usata nei tetrodi e nei pentodi consiste nell'allineamento dell'avvolgimento della griglia di controllo (g1) in modo che il flusso elettronico viene diretto nello spazio fra i fili dello schermo (g2). Tutto ciò si ottiene avvolgendo la griglia schermo e la griglia di controllo esattamente con lo stesso passo. Le griglie vengono sistemate in fase di fabbricazione in modo da presentare un perfetto allineamento fra di loro. A tale scopo le griglie vengono fissate rigidamente e nella giusta posizione al loro sostegno di mica, mediante appositi morsetti, oppure con metodi simili.

L'avvolgimento della griglia schermo viene così protetto dal fascio elettronico per mezzo dell'avvolgimento della griglia di controllo. L'effetto della «messa a fuoco» prodotta dalla griglia di controllo aiuta a ridurre la corrente di griglia schermo ad un livello molto basso, dirigendo il flusso dell'elettrone negli spazi fra l'avvolgimento della griglia schermo, così come è visibile in fig. 60.

In una griglia non allineata (fig. 61) il diametro minimo del filo della griglia schermo viene limitato da alcune considerazioni meccaniche.

La distanza fra una spira e la successiva deve essere sufficientemente piccola in modo da mantenere un campo elettricamente uniforme per la accelerazione degli elettroni. In tal modo il rapporto «corrente dello schermo-corrente anodica» è di circa il 15 ÷ 20%. Con l'allineamento della griglia diviene invece possibile l'uso di un diametro superiore del filo e un minore fra spazio fra le spire, con conseguente miglioramento della resistenza fisica della griglia e, nel contempo, una riduzione a circa il 10% del rapporto corrente dello schermo-corrente anodica. La debole corrente dello schermo ottenuta con questo metodo è particolarmente richiesta nelle valvole d'uscita a potenza elevata ove, a parte la migliore efficienza totale della valvola, (dato che la corrente dello schermo non è compresa nel circuito d'uscita) previene un sovraccarico dello stesso schermo ad una massima potenza anodica.

Nel prossimo articolo esamineremo il tubo a raggi catodici per TV.

CONTINUA

APPARECCHIATURE PER LA STAZIONE DEL FUCINO

Un sistema di canalizzazione costituito da apparecchiature multiplex a larga banda di alta qualità sarà fornito alla stazione del Fucino. La stazione di satelliti per comunicazioni della società Telespazio potrà, dopo tale installazione, collegarsi anche via Intelsat III, un satellite che opera sull'Atlantico.



una suggestiva candela... ELETTRONICA!

Voi accostate a questa candela (in apparenza molto normale) un cerino, ed ecco che essa si accende.

Il bello però, è che soffiando forte sulla luce, la candela si spegne: come per magia, se si nota in effetti la fiamma è sostituita da una lampadina elettrica!

Il circuito che presenterò in questo articolo, dal punto di vista elettronico non ha una carica d'interesse molto elevata.

E' uno schemino basato sul diodo controllato al silicio, (S.C.R.) che serve ad accendere una lampadina in determinate condizioni. Tutto qui? Sì; nulla di più, ma il banale schemino ha una particolare utilizzazione caratteristica che lo rende comunque interessante.

Il «circuitello minimo» detto, serve ad attivare una specie di gioco-scherzo-gadget che nel funzionamento simula una candela.

Una candela da automobile? No, una candela tradizionale, di cera.

In effetti anzi, il complesso andrà proprio «vestito da candela»: leggi introdotto in un involucro plastico di questa forma; quel tipo che si usa per i lampadari «stile boemia» odiernamente. A montaggio ultimato, la fiamma di un cerino avrà il potere di accendere la lampadina elettrica posta alla sommità della candela, mentre (oh sorpresa!) un soffio basterà per spegnerla.

Come avviene tutto questo? Semplice; vediamo lo schema elettrico e ce ne renderemo facilmente conto: figura 1. Lo « SCR » è polarizzato nel senso della conduzione diretta dalla pila « B ». In queste condizioni, essendo polarizzato opportunamente il «gate», il diodo condurrebbe accendendo la lampadina «Lp1».

Il valore della «LDR» (una fotoresistenza G.B.C. tipo DF/1180-00) è però calcolato in modo che la normale illuminazione degli ambienti non sia sufficiente a lasciar passare nel Gate una corrente tale da far «scattare» la conduzione del diodo.

In altre parole, essendo limitata la illuminazione che colpisce la «LDR», il diodo non conduce: la Lp1 rimane spenta. Si noti che, a riposo, la corrente assorbita dalla pila resta su valori talmente esigui da non giustificare neppure l'impiego dell'interruttore generale (10 μA circa).

Essendo però LDR illuminata bruscamente dalla fiamma di un cerino o di un accendisigaro, il suo valore scende ad un valore talmente limitato da causare il passaggio di una notevole corrente nel «Gate» del diodo.

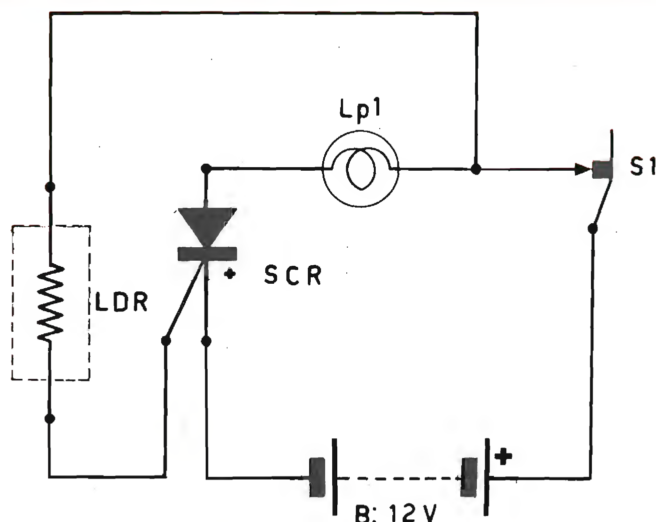


Fig. 1 - Schema elettrico della candela elettronica.

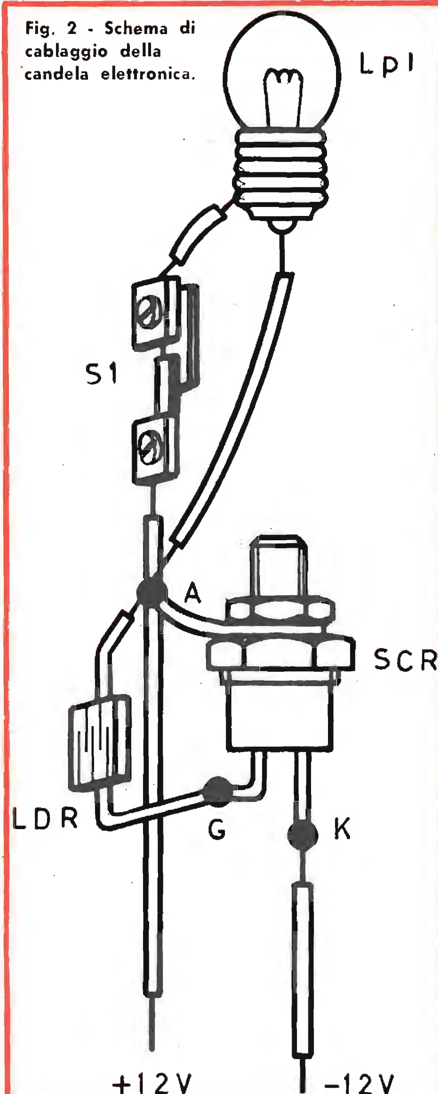


Fig. 2 - Schema di cablaggio della candela elettronica.

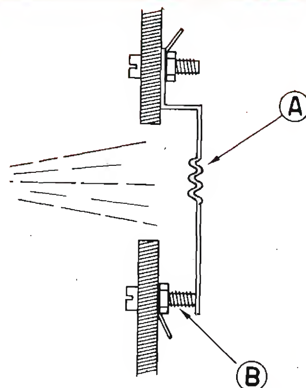


Fig. 3 - Metodo di costruzione di «S1».

In queste condizioni lo SCR innesca e la lampadina Lp1 s'illumina.

Allontanando la fiamma eccitatrice, la Lp1 rimane accesa perchè lo SCR è alimentato in corrente continua, ed in queste condizioni resta «agganciato» anche dopo che sia cessato l'evento che ha causato la conduzione.

Per spegnere la candela è necessario soffiare, come ho detto. Più precisamente occorre soffiare in un foro che serve da finestra per l'interruttore «S1»: (fig. 3). Questo è costituito da una sottile lamina di ottone crudo elastico per impieghi modellistici (A) sagomato come mostra la figura 3. Sotto la pressione del soffio la lamina si stacca momentaneamente dalla vite «B», interrompendo il contatto. Basta che l'interruzione duri qualche centesimo di secondo per disinnescare l'SCR. Quando la lamina «A» torna a toccare «B» la conduzione non si ristabilisce; il tutto torna nelle condizioni iniziali, e la Lp1 rimane spenta sin che una fiammella non sia accostata alla «LDR».

Semplice... proprio come avevo premesso, ma forse non banale, in particolare se si considera il suggestivo effetto «fiammella-soffio» su di una candela dichiaratamente elettrica.

A cosa può servire un «gadget» del genere?

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
B :	pila da 12 V. Se si prevede che la Lp1 stia accesa per brevissimi periodi di tempo, la «B» può essere formata da due elementi miniatura da 6 V ciascuno posti in serie	II/0763-01
LDR :	fotoresistenza	DF/1180-00
SCR :	diodo controllato al Silicio International Rectifier tipo «02» o similari	—
S1 :	vedi testo	—

COSTRUZIONI
ELETTROACUSTICHE
DI PRECISIONE





MD 1641

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1641
Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200/30.000 Ω
Sensibilità a 1000 Hz (250 Ω): 0,16 mV/μb
Sensibilità a 1000 Hz (30.000 Ω): 1,5 mV/μb
Curva di risposta: 40 ÷ 15.000 Hz
Dimensioni: 45 x 180 mm

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1720
Con regolatore di tono a 3 posizioni
Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200 Ω
Sensibilità a 1000 Hz: 0,16 mV/μb
Curva di risposta: 30 ÷ 16.000 Hz
Dimensioni: 49 x 185 mm



MD 1720

microfoni
diffusori a tromba
unità magnetodinamiche
colonne sonore
miscelatori B.F.
altoparlanti per hi-fi
componenti per hi-fi
casse acustiche

RCF 42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 39.265 - 44.253
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909



Fig. 4 - Aspetto della candela montata su di un vasetto ceramico che contiene la pila.



Fig. 5 - SCR e fotoresistenza: i due formano il cuore del nostro apparecchio. In secondo piano si vede il fusto della finta candela.

Beh, a stupire il prossimo, oppure come regalo per il signore o la gentil donzella «che hanno già tutto».

O per mille altre occasioni che ora sarebbe sterile elencare una per una.

Passiamo piuttosto al montaggio.

La parte meno consueta per una costruzione basata sull'elettronica, è certo la finta candela. Come detto, questa può essere acquistata presso una di quelle aziende che vendono lampadari e ricambi per essi. Esiste però una seconda fonte di approvvigionamento, forse meno immaginabile, ma più diffusa anche nelle piccole città. Si tratta di un negozio di articoli sacri!

Vi è però un dettaglio da osservare, cioè che i «candelotti» sono sempre previsti per reggere una lampadina del tipo «a tortiglione», ovvero assai più grande, come dimensioni di quella prevista dal nostro dispositivo. V'è da dire, inoltre, che le lampadine a «tortiglione» non sono prodotte per il funzionamento a bassa tensione.

Ora, piazzare la nostra lampadinetta da 12 V - 0,05 A in cima al candelotto significherebbe rovinare l'estetica del montaggio: quindi occorre un compromesso. Il migliore è sfondare la lampadina a tortiglione; ovvero rompere il suo zoccolo dal di sotto, svuotarla mantenendo intatto il vetro, ed inserire all'interno la nostra piccola Lp1.

Ovviamente occorre scegliere una lampadina dal vetro smerigliato che possa agevolmente celare il bulbetto infilato all'interno: ciò per ovvie ragioni di estetica (fig. 4).

La lavorazione meccanica della finta candela non termina però con l'allestimento della lampada: si devono praticare anche i due fori per la LDR e per S1.

Il montaggio di quest'ultimo è davvero semplice. Si prenderà del lamierino di ottone crudo elastico dello spessore di 2/10 di mm, oppure da 0,25 mm. Si ritaglierà una strisciolina lunga approssimativamente 50 mm, e larga 4-5 mm. Si sagomerà poi tale laminetta come è indicato nella figura 2, usando le pinze. Questo per il contatto mobile. Il contatto fisso sarà invece costituito dalla vite «B» in ottone.

Per cui mentre dubiti sulla funzionalità e la durata di siffatto interruttore, dirò che quello del prototipo, in uso da mesi, ha già compiuto varie centinaia di aperture e chiusure senza andare fuori uso. La corrente da interrompere è infatti modesta e la tensione è bassa: a ciò si aggiunga che il carico è perfettamente «resistivo» e non induttivo: in queste condizioni, anche la lamina resiste.

Il cablaggio della «candela» è tanto facile che mi parrebbe ingiuria esporre alcune note su di esso. Il lettore comunque tenga presente i terminali dello SCR e la polarità della pila. Per chi non ha **mai** eseguito un montaggio, dirò che la «LDR» non è polarizzata: non ha un verso obbligato di connessione.

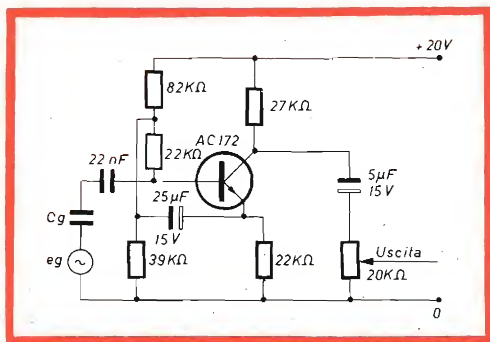
E con ciò, ho finito.

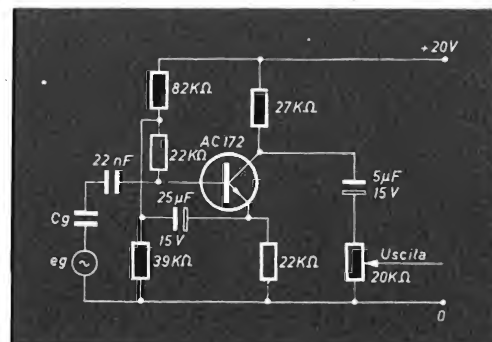
Lascio stabilire al lettore il migliore fissaggio per SCR ed LDR nell'interno della candela.

Ultima nota (eh, quando mai non c'è l'ultima nota?).

Se il «candelotto» scelto dal lettore non ha abbastanza spazio all'interno per sistemarvi anche le pile, è sempre possibile realizzare uno zoccolo-supporto che dissimuli l'alimentazione.

E' certo meglio, comunque, prevedere un corpo sufficientemente largo da contenere il tutto.





di G. BRAZIOLI

FOTORIPRODUZIONI SEMPLICISSIME PER TUTTI

Chissà quante volte avrete avuta la necessità di riprodurre un diploma, un congedo militare, o più semplicemente lo schema tratto da un libro o da una rivista!
Probabilmente, se abitate in città, vi sarete recati presso un laboratorio di fotocopia-eliografia, ed avrete ottenuto il lavoro. Se invece abitate in paese, la copia sarà stata per voi fonte di noie e perdite di tempo.
Così peraltro, se pure abitando in città non siete mai liberi durante l'orario di apertura dei laboratori specializzati.
Come sempre, anche in questo caso noi vi diciamo: «Fatelo da voi! » E fatelo senza macchinari, senza alcun impianto speciale, con una spesa modesta.
Ma soprattutto... fatelo bene!
Come ora vi spiegheremo, infatti, otterrete dei risultati professionali, non certo inferiori, come qualità, a quelli che si ottengono facendo fare il lavoro agli specialisti.

In questo articolo vi diremo come è possibile riprodurre disegni tecnici, schemi ed ogni illustrazione stampata a tratto, senza fare uso di macchine eliografiche o fotoriproduttori.

Si tratta di una tecnica semplice e soddisfacente, che dà subito buoni risultati senza che sia necessario affrontare un lungo tirocinio, e peggio, notevoli spese.

La procedura che vi spiegheremo, non è nuova; è peraltro poco conosciuta e quasi nessun dilettante se ne avvantaggia.

Inizieremo dicendo che vi sono oggi in commercio molte carte sensibili per fotografia di tipo speciale a fortissimo contrasto, che si possono impressionare « per contatto » vale a dire senza impiegare la macchina fotografica. Tra queste, per bontà, uniformità e finezza di dettaglio, spicca la pur non recente « Graforeflex » della Ferrania che ha il formato 18 x 24 centimetri.

Tale carta, o le equivalenti che s'impiegano nei medesimi lavori, è la base di tutto il procedimento.

Ovviamente, con un pacco di fogli sensibili, non si ha tutto il necessario per stampare gli accessori però sono pochi e prevedono una spesa più che modesta.

Vediamoli uno per uno.

Occorrono:

a) Una lastra di vetro pesante (mezzo cristallo) da 18 x 24 cm, oppure più grande: prezzo medio L. 1000 da un vetraio artigiano, minore se acquistata presso un grossista.

b) Due bacinelle di plastica per sviluppatori. Misura 25 x 30 o analoga. Costano dalle L. 350 l'una alle L. 700. (Standa).

c) Un flacone di sviluppo « METINOL » oppure prodotto analogo. Costa circa L. 280.

d) Una dose di fissaggio fotografico Ferrania. Costa un centinaio di lire.

e) Una lampada normale, da 40 watt; una lampada rossa per camera oscura da 15-20 W.

Questo è tutto; niente macchine, e niente rulli o arnesi speciali come Tank e simili.

Vediamo ora il procedimento di copia.

Prima fase: allestiamo il laboratorio.

Porremo un tavolino sotto ad un portalampada, possibilmente munito di un interruttore incorporato, o di un interruttore facilmente raggiungibile.

Con un pennarello tracceremo su due biglietti di carta le parole « SVILUPPO » e « FISSAGGIO ».



①

Incolleremo poi i due sulle bacinelle, mediante Bostick o simili mastici dando anche una leggera « mano di copertura » a proteggere la scritta dai graffi futuri.

Nella bacinella marcata « FISSAGGIO » verseremo prima un litro di acqua potabile, poi la dose di Ferrania, mescolando bene con una bacchetta di legno o vetro o plastica.

Prima di effettuare il corrispondente fissaggio per lo SVILUPPO, leggeremo attentamente le istruzioni stampate sul flacone.

Per ottenere un buon lavoro, le due bacinelle non devono essere tenute ad una temperatura inferiore ai 20°C.

Preparati così i « bagni », si avviterà nel portalampada la luce rossa, e si aprirà il pacco di carta sensibile, dopo aver spento ogni e qualunque luce bianca, o aver ben serrate le finestre.

I fogli tolti dal pacco, si presenteranno leggermente curvati, e la superficie **interna** sotto la luce rossa, apparirà giallastra e lucida, mentre quella esterna apparirà opaca « ruvida » e bianca.

Ebbene, sarà il lato lucido e liscio che dovrà essere adagiato sulla figura da riprodurre, essendo questa la superficie sensibile alla carta.



②

Il dorso, cioè il lato bianco, insensibile, sarà voltato in alto.

Sul dorso, appunto, si porrà il vetro pesante come mostra la figura 1.

Ora si spegnerà la luce rossa, si sviterà la lampada relativa (attenzione, scotta!) ed al suo posto si porrà la lampada bianca normale da 40 W.

Si accenderà quest'ultima (la distanza verso il banco di riproduzione non deve eccedere i 40-50 cm) e si attenderà per un tempo pari a 50-60 secondi; non di più.

Spenta la lampada bianca, ed inserita ed accesa al suo posto quella rossa, si solleverà il cristallo, si preleverà il foglio sensibile e lo si immergerà nella bacinella « SVILUPPO ».

Nuova attesa: questa volta potrà eccedere il minuto; dopo 90-100 secondi il foglio sarà certamente annerito, mentre il disegno o lo schema copiato apparirà IN NEGATIVO, cioè delineato da tratti bianchi molto netti.

Allorchè ogni dettaglio appare definito e netto, « pulito » (fig. 5) la carta impressionata potrà essere ritratta dallo sviluppo e passata nell'altra bacinella: quella contrassegnata « FISSAGGIO ».

Nel fissaggio, la copia potrà restare circa 3 minuti.

Terminato questo periodo di tempo, potremo svitare la lampada rossa e piazzare al suo posto la luce bianca.

Ovviamente, due portalampade commutabili mediante un adatto interruttore, eviteranno tutto il lavoro di « svita-avvita » anzidetto per le lampadine.

Il foglio, a questo punto sarà estratto dalla bacinella, lavato nel lavandino di casa sotto l'acqua corrente, asciugato.

Primo risultato la nostra copia sarà l'esatto NEGATIVO della riproduzione, ovvero una immagine in cui i tratti neri appaiono bianchi, e gli spazi bianchi, ovviamente, neri.

Questa copia può essere direttamente usata se si vuole un « blueprint » all'americana del disegno originale. Per esempio, se un amico ci presta un libro e noi vogliamo trattenere alcuni schemi prima di renderlo, anche i negativi saranno più che suffi-

Le fotografie che illustrano questo articolo mostrano chiaramente le varie fasi di lavorazione che permettono di ottenere delle buone fotoriproduzioni.

cienti per rammentare il materiale che serve.

Se però noi vogliamo ottenere per qualsivoglia ragione la copia **esatta** dell'originale, cioè il **POSITIVO**, potremo compiere una ulteriore operazione di conversione « negativo-positivo » che non è più complessa di quella effettuata prima.

Si tratterà di estrarre dal pacco un ulteriore foglio di carta sensibile, e di adagiarlo sul negativo (lato impressionato, cioè **nero** dalla parte della superficie liscia e giallina) poi impressionarlo alla luce bianca (2 minuti netti sotto il vetro) svilupparlo e fissarlo nel modo predetto.

Ultimato il lavaggio di questa ulteriore copia, il disegno apparirà esattamente eguale all'originale: nero su bianco. Dal negativo si potranno ricavare tutte le copie positive che occorrono... all'infinito.

A qualche lettore, il procedimento ora descritto parrà forse un pochino lungo. Si calcoli però che è effettuato senza alcuna macchina o arnese speciale, e che tutto ciò che occorre come « spese di impianto » sono un paio di biglietti da mille.

Si sommi infine la soddisfazione di aver fatto tutto da soli, nella più splendida indipendenza.

In questa luce, il procedimento non potrà non interessare.



③

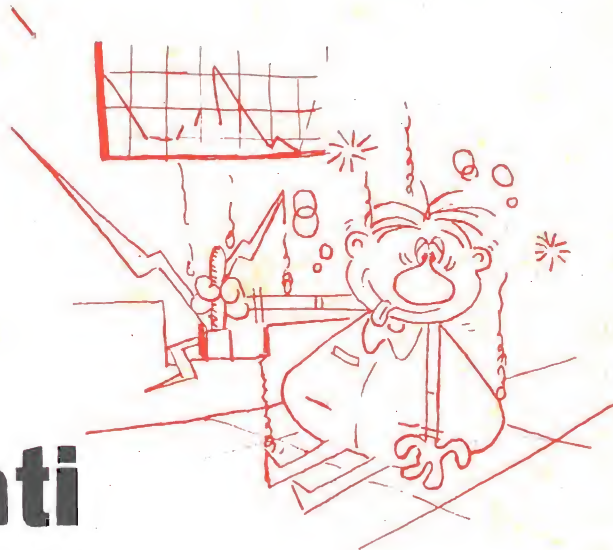


④



⑤

consigli per evitare incidenti durante gli esperimenti di elettronica



di E. CASTELLI

Gli effetti della corrente elettrica, sia essa alternata o continua, sono quattro:

effetto termico

effetto chimico

effetto magnetico

effetto fisiologico

E' proprio di quest'ultimo effetto che ci occuperemo.

Se una corrente elettrica passa attraverso un organismo vivente, stimola il sistema nervoso, provocando contrazioni muscolari di diversa entità a seconda delle caratteristiche dell'organismo in questione e della corrente applicata.

Queste contrazioni diventano molto pericolose quando la corrente che circola nell'organismo supera i 10 o 15 mA.

Il contatto con una certa ddp provoca, nei casi lievi, la perdita della conoscenza; nei casi più gravi invece provoca il tetano muscolare, paralizzando i centri respiratori e portando ad una rapida paralisi cardiaca.

Prendiamo ora in esame i primi soccorsi da portare ad una persona colpita da un incidente di questa natura.

Per prima cosa bisogna provvedere ad interrompere il contatto tra la vittima e la sorgente di elettricità.

Se possibile, disinnestare l'intero circuito dell'appartamento, agendo sulla valvola automatica o sui fusibili di protezione.

Se questa operazione implicasse una notevole perdita di tempo, provvedere ad allontanare, **con un oggetto assolutamente asciutto, e perfetto isolante** il conduttore dal corpo dell'incidentato; prestare grande attenzione in questa operazione per evitare di rimanere noi stessi vittime della corrente.

Se l'infortunato fosse solamente svenuto (respiro e polso presenti) richiamarlo ai sensi con una spruzzata di acqua sul viso.

Se invece respiro e polso non fossero presenti, slacciare ogni indumento che possa ostacolare la normale respirazione e praticare immediatamente la respirazione artificiale bocca a bocca. Se i sintomi lo richiedono, (assenza totale delle pulsazioni alla carotide) praticare il massaggio cardiaco esterno, comprimendo fortemente e con cadenza regolare, lo sterno della vittima.

Se il soccorritore è solo alternerà 15 compressioni del torace (una al secondo) a due insufflazioni di aria nei polmoni.

In attesa del medico non interrompere mai queste azioni anche se l'infortunato non manifestasse sintomi di miglioramento.

Non somministrare bevande in assenza della conoscenza.

Se i soccorritori sono due, uno massaggerà il cuore col ritmo di 60 volte al minuto, l'altro soffierà una volta ogni 5 compressioni.

Naturalmente lo sperimentatore cercherà di evitare simili incidenti, e per la sua sicurezza diamo alcuni consigli che possono tornare molto utili.

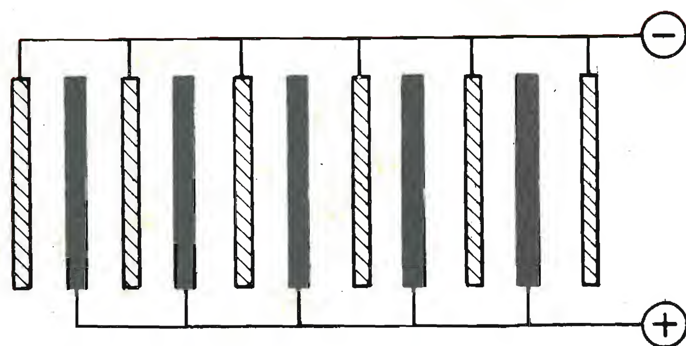
1) Illuminare bene il posto di lavoro, in modo da evitare il contatto accidentale con componenti che altrimenti potrebbero risultare scarsamente visibili.

2) Abituarsi, quando v'è tensione nell'apparecchio in costruzione a calcolare e meditare ben bene le proprie azioni.

3) Adoperare possibilmente sempre una mano sola, tenendo l'altra per sicurezza in tasca. Infatti una scarica tra due dita può al massimo provocare il bruciacchiamento delle stesse, ma una scarica tra le due braccia può interessare il cuore, e provocare la fibrillazione.

A questo proposito è bene calzare sempre scarpe con suole di gomma o porre sotto i piedi un comune stuoino.

4) Disporre nell'impianto di casa un apparecchio «salvavita» che è utile nel caso che la scarica avvenisse tra la terra e la fase dell'impianto.



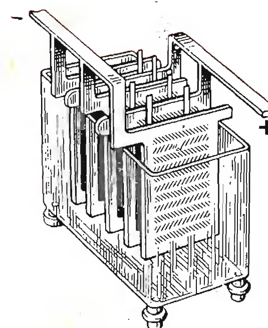


Fig. 6 - Disposizione della piastra di un accumulatore. Le piastre negative sono sempre due di più di quelle positive.

tarla si aumenti il numero delle piastre stesse collegando insieme quelle di identica polarità. Esse in pratica vengono isolate fra di loro, le negative dalle positive, ponendo nello spazio intermedio fra ciascuna di esse dei bastoncini di vetro, od altro materiale isolante, non attaccabile dall'acido. Le ultime piastre, cioè quelle che si affacciano alle pareti del contenitore sono sempre negative. Infatti le piastre positive, che sono più attaccate dall'acido, si contorcerebbero reagendo soltanto da un lato (figura 6).

Un'altra caratteristica molto importante, e che serve a definire le caratteristiche di un accumulatore, è la capacità specifica. **S'intende per capacità specifica la capacità per chilogrammo di peso dell'accumulatore completo.**

Negli accumulatori trasportabili la capacità specifica è di 15-32 wattora per chilogrammo mentre in quelli stazionari è di 4-8 wattora per chilogrammo. Qualora gli accumulatori siano usati sul piano industriale è molto importante conoscere il loro rendimento, **cioè il rapporto tra l'energia resa durante la fase di scarica e quella assorbita durante la fase di carica.** Poichè la carica e la scarica sovente hanno durate differenti, nel calcolo del rendimento conviene usare anzichè la potenza l'energia complessiva: il rendimento calcolato in questo modo viene denominato **rendimento di energia.** L'energia assorbita dalla carica è data da:

wattora assorbiti = volt di carica × × ampere di carica × ore di carica.

L'energia resa, durante la fase di scarica è:

wattora resi = volt di scarica × × ampere di scarica × ore di scarica. Pertanto il rendimento in energia sarà uguale a:

$$\text{rendimento di energia} = \frac{\text{wattora resi}}{\text{wattora assorbiti}}$$

Di solito il rendimento di un accumulatore si aggira dal 65 all'80%.

Spesso non si calcola il rendimento di energia ma il rendimento in quantità di elettricità, ovvero il rapporto fra amperora resi ed amperora assorbiti, cioè:

$$\text{rendimento di quantità di elettricità} = \frac{\text{amperora resi}}{\text{amperora assorbiti}}$$

Questo rendimento varia dall'80 al 95%.

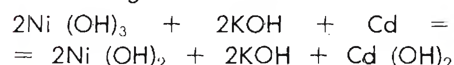
ACCUMULATORI LEGGERI

L'accumulatore al piombo pur avendo importanti ed innegabili pregi presenta alcuni gravi inconvenienti quali il notevole peso e la scarsa resistenza alle scosse. Si tratta di fattori negativi di grande importanza che spesso rendono impossibile l'impiego di accumulatori al piombo in talune applicazioni particolari. Nonostante questo grave svantaggio non si è ancora riusciti a trovare, malgrado le continue ricerche, un altro materiale che in pratica non desse degli inconvenienti tali da neutralizzare i vantaggi che dal minore peso si potrebbero ottenere.

Per applicazioni industriali non troppo impegnative Edison per primo è riuscito a realizzare degli accumulatori alcalini, noti con il nome di accumulatori a ferro-nickel molto meno pesanti del piombo. Si tratta di accumulatori aventi una grande resistenza meccanica e buona capacità ma che purtroppo hanno un costo alquanto elevato, per cui le ricerche alle quali accennavano più sopra non sono state abbandonate.

L'accumulatore al ferro-nichel è costituito essenzialmente da un recipiente contenente una soluzione alcalina di potassio e litio, in cui pescano delle piastre che sono costituite da una intelaiatura di ferro che sostiene tante scatoline in lamiera di acciaio perforate, nelle quali si pone dell'ossido di ferro, per gli elettrodi negativi, ed ossido di nichel per gli elettrodi positivi.

In un accumulatore al cadmio-nichel il fenomeno elettrochimico corrisponde alla seguente reazione:



$$2Ni(OH)_3 + 2KOH + Cd = 2Ni(OH)_2 + 2KOH + Cd(OH)_2$$

In un accumulatore al ferro-nichel si ha invece la reazione:

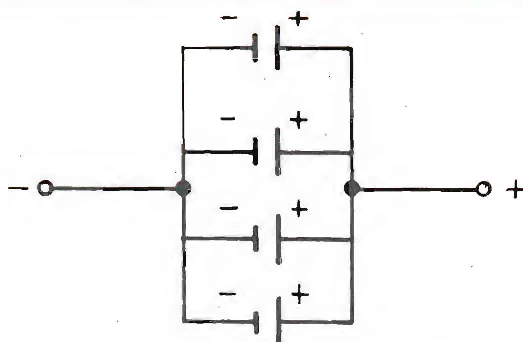


Fig. 7 - Collegamento in parallelo di pile ed accumulatori.



Fig. 8 - Collegamento in serie di pile ad accumulatori.

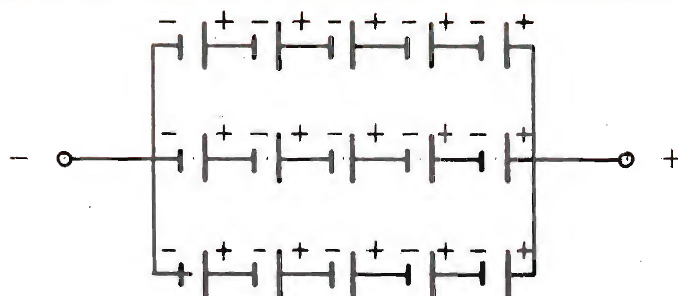
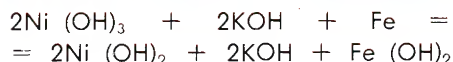


Fig. 9 - Collegamento misto serie-parallelo di pile ad accumulatori.



$2Ni(OH)_3 + 2KOH + Fe = 2Ni(OH)_2 + 2KOH + Fe(OH)_2$

Anche in questo caso per la scarica le due reazioni devono essere lette da sinistra a destra e per la carica da destra a sinistra.

Collegamento degli accumulatori

Gli accumulatori, come del resto le pile, possono essere collegati in parallelo, in serie ed in serie parallelo. Essi si collegano in parallelo quando si desidera disporre di una maggiore corrente (figura 7).

Per ottenere invece una tensione adeguata alle necessità, tenuto conto che la tensione di 2 V sviluppata da un singolo accumulatore in molti casi è pressochè irrisoria, occorre collegare gli accumulatori in serie; in questo caso la f.e.m. totale corrisponde alla somma delle f.e.m. di tutti gli accumulatori sommate fra di loro. Per eseguire il collegamento in serie di più accumulatori si collega il polo positivo di un accumulatore al polo negativo dell'accumulatore che segue e così di seguito, in modo che alle estremità si abbiano due polarità di nome opposto (figura 8).

Occorre tenere presente che realizzando il collegamento in serie di più accumulatori la capacità in amperora di una batteria è uguale a quella di un singolo elemento mentre la capacità in wattora è proporzionale al numero degli elementi.

Le espressioni relative alla f.e.m., alla resistenza interna, e alla tensione ai morsetti di una batteria di accumulatori in serie, che sono valide anche per le pile, sono le seguenti:

$E = e \times n$

$R = r \times n$

$V = I \times Re = v \times n$

nelle quali «E» è uguale alla f.e.m. totale, «e» alla f.e.m. di ogni singolo elemento, «n» al numero degli elementi, «R» alla resistenza interna totale, «r» a quella di ogni singolo elemento, «V» alla tensione ai morsetti complessiva, e «v» a quella di ogni singolo elemento.

Nel collegamento in parallelo gli accumulatori e le pile hanno tutti i poli positivi uniti tra loro e così pure i poli negativi (figura 7).

In questo caso la «E» sarà uguale alle «e» mentre la «Ri» sarà uguale a $\frac{ri}{n}$, e ciò corrisponde naturalmente ad una maggiore erogazione di corrente.

Le pile e gli accumulatori possono essere collegate fra loro anche con il sistema misto serie-parallelo a gruppi di due, tre, quattro o più gruppi in serie a loro volta collegati in parallelo. In questo caso il calcolo della f.e.m. e della resistenza interna deve essere prima eseguito per ciascun gruppo in serie e successivamente per i vari raggruppamenti in parallelo (figura 9).

Consigli sulla carica e la manutenzione degli accumulatori

La carica di un accumulatore deve essere effettuata mantenendo l'intensità della corrente nei limiti precisati dal fabbricante e non essere spinta oltre i limiti richiesti. Una corrente eccessiva causa un rilevante sviluppo di gas con relativa perdita della concentrazione della soluzione. La ca-

Cause dei guasti degli accumulatori

	ANOMALIA	DIAGNOSI	MOTIVO
PLACCHE NEGATIVE	*Massa attiva soffice.* *Colore grigio metallico.*	Placche sane cariche.	Regolare
	Massa attiva semi-indurita *Colore grigio opaco uniforme*	Placche sane scariche.	
	Massa attiva indurita. *Colore grigio opaco uniforme.*	Solfatazione incipiente.	Inattività prolungate. Ricariche insufficienti. Impurità nell'elettrolito. Derivazioni.
	Massa attiva molto indurita. *Colore grigio ocn macchie biancastre.* Vi si osservano qualche volta anche a occhio nudo, cristalli di solfato.	Solfatazione anormale, non uniforme.	
	Massa attiva molto indurita. *Colore grigio con tracce scure* di periossido, visibili tanto alla superficie quanto nelle screpolature. *Bolle* superficiali, *Deformazioni* e rottura delle griglie.	Solfatazione profonda con rigonfiamenti causati da violente azioni locali (o scariche violente).	Carica con polarità invertita. Scariche troppo prolungate. Corti-circuiti.
	Massa attiva molle fangosa, sabbiosa. *Colore grigio-pallido.* *Griglie nude in parte o completamente*	Solfatazione profonda e disgregam. della massa per eccessiva dens. dell'elettrolito.	Rabboccamenti con acido anzichè con acqua. Livello troppo basso dell'acido. Parte superiore delle placche rimaste all'asciutto.
	Massa attiva screpolata. *Colore grigio.* Capacità diminuita, anche dopo un trattamento.	Negative consumate da l'uso o da deficiente manutenzione.	Incuria nell'uso della batteria. Temperature e sovraccariche eccessive.
PLACCHE POSITIVE	*Massa attiva semi-dura* *Colore bruno-scuro*	Placche sane cariche.	Niente di anormale.
	Massa attiva dura	Placche sane scariche.	
	Massa attiva durissima	Solfatazione incipiente.	Ricariche insufficienti. Inattività prolungata. Impurità dell'elettrolito.
	Massa attiva durissima. Rotture delle griglie.	Solfatazione profonda con rigonfiamenti causati da violente azioni locali (o scariche violente).	Carica con polarità invertita. Scariche troppo prolungate. Corti-circuiti.
	Massa attiva fangosa, sabbiosa senza coesione. *Griglie parzialmente spoglie.* Deposito sul fondo dei recipienti.	Disgregamento per eccessiva densità dell'elettrolito.	Eccesso di sovraccariche. Rabboccamenti con acido anzichè con acqua.
		Positive consumate dall'uso o da deficiente manutenzione.	Incuria nell'uso della batteria. Elettrolito impuro. Temperature troppo elevate e sviluppo eccessivo di gas causato da sovraccariche a intensità eccessiva.
ELETTROLITO	*Densità troppo debole.*	Le placche sono probabilmente solfatate.	Errata correzione della densità. Ricariche insufficienti. Inattività prolungata.
	Densità troppo forte.	Facilita lo spappolamento delle placche.	Errata correzione della densità. Rabboccamenti con acido invece che con acqua.
	Livello troppo basso.	Le placche sono probabilmente solfat. e sgretolate in particolar modo nel lato superiore.	Perdita di elettrolito. Recipiente rotto o poroso. Mancanza di rabboccamenti.
	Odori anormali.	Le placche sono probabilmente rovinate.	Aggiunta all'elettrolito di sostanze dannose, acidi cloridrico, nitrico, acetico, alcool o dei cosidetti elettroliti miracolosi.
RECIPIENTI	*Batteria bagnata* *Cassetta legno corrosa*	Il monoblocco o uno o più recipienti della batteria sono rotti o porosi e lasciano uscire l'elettrolito.	Cattivo fissaggio della batteria. Insufficiente pulizia della batteria. Recipienti deficienti.
	Cassetta monoblocco rotta		
SEPARATORI EBANITE	*Deformati, rotti*	Eventuali corti-circuiti.	Acido troppo concentrato. Temperatura troppo elevata dell'elettrolito.
» LEGNO	*Carbonizzati*		

rica va effettuata riducendo gradatamente la corrente con il progredire della carica stessa. Nel periodo di ebollizione la corrente non deve superare la metà del limite massimo ammesso.

Negli accumulatori in efficienza la tensione al principio sale rapidamente e poi molto più lentamente fino a raggiungere i 1,7 V.

In genere l'operazione di carica dovrà essere continuata fino ad un quarto d'ora dopo l'ebollizione completa dell'elettrolito. Per la buona conservazione dell'accumulatore è utile effettuare periodicamente una sovra carica prolungando cioè la carica, con corrente molto ridotta, oltre la normale durata.

L'elettrolito dovrà sempre ricoprire completamente le piastre di almeno 10 mm, in caso contrario occorre effettuare il rabboccamento versando nel contenitore acqua distillata preferibilmente leggermente acidulata, che si trova normalmente in commercio già preparata. L'acido solforico deve essere molto puro, ciò ha notevole importanza sulla durata degli elementi di piombo.

La batteria deve essere tenuta pulita ed asciutta all'esterno. Quindi in caso di ebollizione molto intensa, o rovesciamento del liquido durante le operazioni di rabboccamento, si dovrà provvedere ad asciugare con diligenza le parti bagnate. I morsetti dovranno essere periodicamente ingrassati.

Si dovrà evitare di scaricare rapidamente gli accumulatori. Il regime di scarica di un'ora e mezza è da considerare il massimo ammissibile.

E' necessario ricordare che gli accumulatori carichi lasciati in riposo si scaricano lentamente e se si lasciano inoperosi per lungo tempo si verifica la solfatazione delle piastre. Per evitare danni si dovrà provvedere, per gli accumulatori inoperosi, a delle cariche periodiche da eseguire ogni 25/30 giorni.

ESERCIZI SVOLTI

1) Quale corrente fornisce una pila Hellesens, avente la f.e.m. di 1,5 V, e la resistenza interna di 0,4 Ω, se la resistenza esterna è di 2,6 Ω?

Soluzione:

Sappiamo che la corrente I è data dalla formula $I = \dfrac{E}{R_i + R}$ e di conseguenza:

$$I = \frac{1,5}{0,4 + 1,6} = \frac{1,5}{3} = 0,5 \text{ A.}$$

2) Quale è la capacità in amperora ed in wattora di una pila che si scarica per 20 giorni su una resistenza di 10 Ω, con una tensione media di 1,1 V?

Soluzione:

Capacità in amperora $= I_{media} \times T_{ore}$

$$I_m = \frac{V}{R} = \frac{1,1}{10} = 0,11 \text{ A}$$

$C_{ah} = 0,11 \times (20 \times 24) = 0,11 \times 480 = 52,80$ Ah.

Capacità in wattora $= V_{media} \times I_{media} \times T_{ore}$

$C_{Wh} = 1,1 \times 0,11 \times 480 = 58,08$ Wh.

3) Un accumulatore richiede per la carica una tensione di 2,2 V ed una corrente di 10 ampere per 6 ore. Nella scarica restituisce 15 A alla tensione media di 1,9 V per 3 ore. Quale è il suo rendimento in energia e quale quello in quantità.

Soluzione:

$$\text{rendmento in energia} = \frac{\text{Wh resi}}{\text{Wh assorbiti}}$$

Wh assorbiti $= V_{mc} \times I_{mc} \times h = 2,2 \times 10 \times 6 = 132$ Wh.

Wh resi $= V_{ms} \times I_{ms} \times h = 1,9 \times 15 \times 3 = 85,5$ Wh

$$\text{rendimento in energia} = \frac{85,5}{132} = 64\% \text{ circa.}$$

$$\text{rendimento in quantità} = \frac{\text{amperora resi}}{\text{amperora assorbiti}}$$

Ah assorbiti $= 10 \times 6 = 60$ Ah

Ah resi $= 15 \times 3 = 45$ Ah

$$\text{rendimento in quantità} = \frac{45}{60} = 75\%.$$

4) Una pila possiede una f.e.m. E di 2,5 V, la resistenza interna R_i è uguale a 0,1 Ω.

Quale intensità di corrente può fornire la pila se è collegata esternamente ad un carico avente la resistenza R_e di 0,4 Ω?

Soluzione:

Si calcola innanzi tutto la R complessiva che è data dalla formula

$R = R_i + R_e$ e cioè $R = 0,1 + 0,4 = 0,5$ Ω.

La I sarà data dalla formula $\dfrac{E}{R} = \dfrac{2,5}{0,5} = 5$ A

5) Una pila con f.e.m. di 1,6 V ed una resistenza interna di 0,4 Ω fornisce la corrente di 0,8 A, che valore ha la resistenza esterna?

La resistenza complessiva è data dalla formula:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{1,6}{0,8} = 2\ \Omega$$

La resistenza esterna si calcolerà sottraendo dalla resistenza totale il valore conosciuto della resistenza interna:

$R_e = R - R_i = 2 - 0,4 = 1,6$ Ω.

6) Si abbiano sei pile collegate in serie fra loro, di tre tipi diversi e precisamente la prima coppia fornisca per ciascuna pila una f.e.m. di 1,5 V con R_i di 2,5 Ω, la seconda coppia 2 V con R_i di 2Ω e la terza coppia 2,5 V, 0,5 Ω.

Quale corrente attraverserà il circuito di carico se esso ha una resistenza di 5 Ω?

Soluzione:

La f.e.m. totale E sarà data dalla somma delle varie f.e.m. fornite da ciascuna pila.

$E = (2 \times 1{,}5) + (2 \times 2) + (2 \times 2{,}5) = 2\ (1{,}5 + 2 + 2{,}5) = 2 \times 6 = 12$ V.

La R_i complessiva sarà uguale a $2\ (2{,}5 + 2 + 0{,}5) = 10$.

La R totale si otterrà con la solita formula $R = R_i + R_e$ e cioè $R = 5 + 10 = 15\ \Omega$

applicando la formula $I = \dfrac{E}{R}$

avremo $I = \dfrac{12}{15} = 0{,}8$ A.

6) Nell'esercizio precedente, a causa di un errore nei collegamenti, una delle due pile da 1,5 V ($R_i = 2{,}5\ \Omega$) è stata collegata in serie **con i collegamenti invertiti** (l'elettrodo positivo anzichè all'elettrodo negativo della pila che segue, è stato collegato al polo positivo della stessa, ed il polo negativo ad un polo negativo anzichè ad un polo positivo). In questo caso di collegamento errato, quale sarà la f.e.m. complessiva e l'intensità di corrente?

Soluzione:

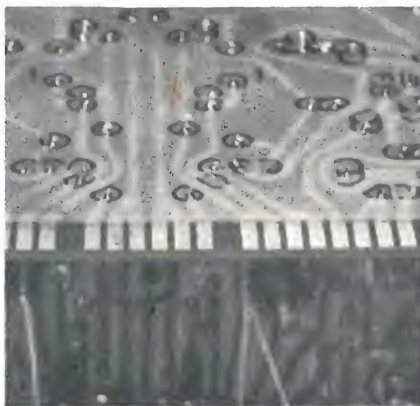
La f.e.m. totale, in questo caso, si calcolerà nel modo seguente:

$E = 1{,}5 - 1{,}5 + (2 \times 2) + (2 \times 2{,}5) = 2\ (2 + 2{,}5) = 9$ V (anzichè 12 Volt, come si è riscontrato nel caso precedente in cui il collegamento era esatto).

Siccome, malgrado l'errore nel collegamento, la resistenza interna rimane evidentemente invariata, la resistenza totale resterà pure essa sul valore già trovato di 15 Ω. L'intensità di corrente in queste condizioni sarà pertanto:

$I = \dfrac{E}{R} = \dfrac{9}{15} = 0{,}6$ A (anzichè di 0,8 come nel caso precedente).

CONTINUA







ERSA

SOLDAPULLT

Il dissaldatore è un attrezzo economico e di valido aiuto per il tecnico. Esso serve a dissaldare i componenti elettronici. Costituito da una pompa aspirante con grande forza di risucchio, il dissaldatore lavora in coppia con un saldatore di bassa potenza.
Per dissaldare necessita portar lo stagno al punto di fusione con la punta del saldatore, dopodichè viene risucchiato dall'attrezzo in questione mediante il pistone aspirante.

ERSA - Soldapullt	LU/6115-00	L. 9.500
Punta di ricambio	LU/6116-00	L. 1.800
ERSA - Soldapullt Deluxe	LU/6118-00	L. 15.000
Punta di ricambio	LU/6119-00	L. 3.700

IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

Non è certamente la prima volta che — dalla nascita della nostra Rivista — proponiamo su queste pagine la realizzazione di un trasmettitore per radiocomando: tuttavia, l'interesse dimostrato dalla maggior parte dei nostri lettori è stato talmente vivo, da spingerci ad insistere su questo argomento. Questa volta, proponiamo la costruzione di un semplice trasmettitore, che — con l'impiego di cinque soli transistor, di un cristallo di quarzo, e di pochi altri componenti — permette di ottenere risultati sorprendenti, soprattutto grazie alla notevole stabilità di funzionamento, ed alla lunga portata.

TRASME MONOC PE RADIOC

La progettazione di un trasmettitore per radiocomando di tipo portatile, e quindi di dimensioni ridotte, non è certamente cosa da prendersi molto alla leggera, a causa delle varie esigenze che entrano in gioco: in primo luogo, occorre considerare la difficoltà di ottenere i valori esatti di frequenza (nei limiti consentiti dalla legge), a causa soprattutto della necessaria stabilità. Oltre a ciò, occorre dedicare una cura particolare alla progettazione dell'antenna, dalle cui caratteristiche dipendono sostanzialmente la portata, e quindi il risultato finale.

Infine, se si considera che la maggior parte dei costruttori dilettanti non possiede l'attrezzatura necessaria per effettuare una messa a punto accurata, occorre semplificare la messa a punto fino a ridurla a poche operazioni semplici ed elementari (se non si vuole vedere compromesso l'esito finale): occorre perciò evitare l'impiego di apparecchiature complesse e costose, quali possono essere i generatori di segnali, i calibratori di frequenza, l'oscilloscopio a raggi catodici, ecc.

Alcune difficoltà sono state incontrate in questo caso particolare per assicurare la reperibilità sul mercato di tutti i componenti, ed in particolare dei transistor e del cristallo di quarzo. Di conseguenza, il circuito è stato progettato in modo da rispondere alle normali tolleranze dei componenti di tipo commerciale, allo scopo di garantire che — a patto che le istruzioni fornite in questa nota vengano seguite scrupolosamente — il risultato non possa essere che positivo.

In origine, intendevamo studiare un trasmettitore che potesse essere realizzato con quattro soli transistor. Tuttavia, per ottenere la potenza necessaria e le prestazioni volute con quattro transistor, sarebbe stato necessario usare altre disposizioni circuitali ed altri componenti, per cui il costo sarebbe venuto ad essere approssimativamente pari a quello che si raggiunge con il circuito a cinque transistor che stiamo per descrivere dettagliatamente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Come si può osservare alla **figura 1**, l'intera apparecchiatura consta complessivamente di tre sezioni: la prima sezione è costituita dagli stadi Tr1 e Tr2, di cui il primo è lo stadio oscillatore propriamente detto, mentre il secondo costituisce lo stadio di potenza che fornisce all'antenna il segnale da irradiare.

Tr1 è pertanto un oscillatore del tipo controllato a cristallo; infatti, CR è un cristallo che funziona sulla terza armonica meccanica, e che quindi determina ai capi del circuito oscillante costituito da L1 e da C2 un segnale a frequenza portante di valore compreso entro la banda dei 27 MHz, destinata appunto alle applicazioni di radiocomando.

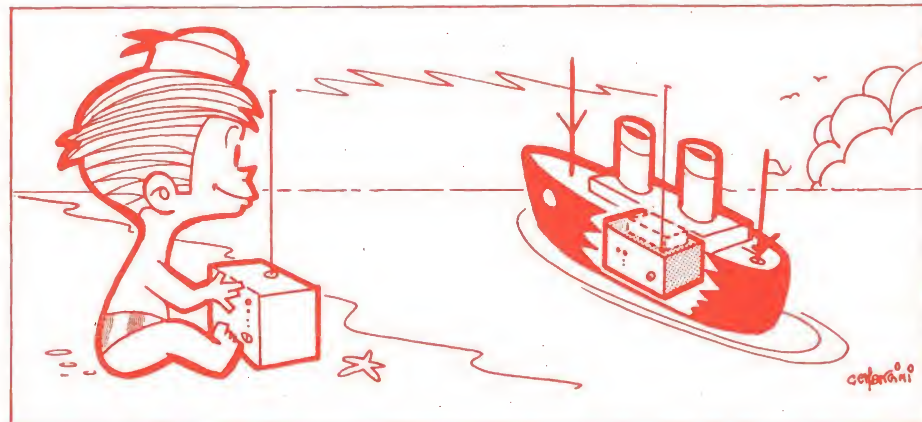
In questo stadio, R1 ed R2 stabiliscono il valore della polarizzazione di base, mentre R3 e C3 (ad essa in parallelo) conferiscono all'intero stadio oscillatore una notevole insensibilità alle variazioni della temperatura ambiente, a vantaggio quindi della stabilità di frequenza.

La bobina L1/L2 è avvolta su di un supporto in polistirolo provvisto di nucleo ferromagnetico regolabile, il che permette di attribuire a C2 un valore fisso (22 pF), mentre la frequenza di accordo può essere raggiunta semplicemente variando il grado di introduzione del nucleo nella bobina.

Il segnale che si sviluppa ai capi di L1/C2 induce una corrente alternata alla stessa frequenza nell'avvolgimento L2 ad essa accoppiato, il quale provvede ad applicare il segnale prodotto direttamente alla base dello stadio di potenza Tr2. In serie al collettore di quest'ultimo è presente il circuito risonante costituito da L3 e dalla capacità variabile CV, dall'estremità inferiore del quale il segnale viene prelevato tramite C6, ed applicato all'antenna che provvede ad irradiarlo nello spazio.

TTITORE
ANALE
R
OMANDO

di L. BIANCOLI



La seconda sezione è costituita dal multivibratore che produce la frequenza di modulazione. Questa sezione è costituita dagli stadi Tr4 e Tr5, ed il suo funzionamento è possibile soltanto quando l'interruttore I1 viene chiuso, applicando quindi il potenziale positivo fornito dalla batteria all'emettitore di Tr5. I lavori di R7 ed R8, come pure quelli di C7 e di C8, sono tali da conferire al multivibratore una frequenza di funzionamento pari approssimativamente a 600 Hz. Il segnale in tal modo prodotto viene prelevato dal punto di unione tra il collettore di Tr4, C7 ed R6, e viene applicato — tramite il resistore R5 — alla base di Tr3, che costituisce lo stadio intermedio tra le due sezioni, svolgendo il ruolo di stadio modulatore.

Questo stadio si trova infatti direttamente in serie al circuito di emettitore di Tr2, per cui modula l'intensità della corrente di collettore che scorre attraverso il circuito risonante L3/CV, che varia quindi in modo conforme alla modulazione l'ampiezza della portante irradiata.

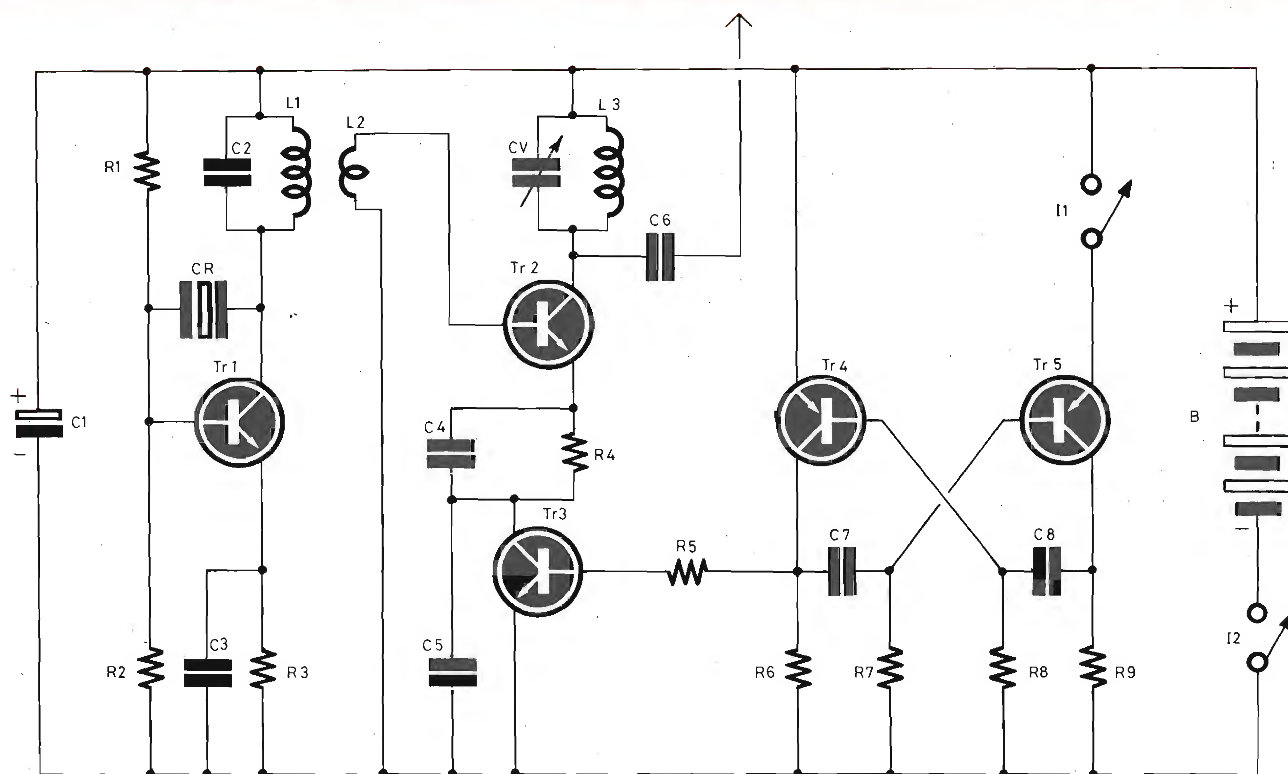


Fig. 1 - Circuito elettrico del trasmettitore monocanale.

LA REALIZZAZIONE

Come abbiamo visto più volte, i circuiti di piccole dimensioni di questo tipo possono essere allestiti secondo due tecniche diverse: il sistema più semplice consiste nell'impiegare una di quelle ben note basette di materiale isolante pre-forato, distribuendo i componenti in vario modo, a seconda delle loro dimensioni e della loro funzione, approfittando cioè dei fori già presenti nella basetta, precedentemente tagliata nelle dimensioni necessarie. Il secondo sistema, certamente più complesso ma assai più preciso e tale da consentire risultati assai più stabili e duraturi, consiste nel realizzare il circuito stampato, secondo la tecnica a suo tempo descritta su queste stesse pagine (vedere i numeri di Settembre '67, pagina 457, ed Agosto '68, pag. 569).

Il lettore potrà scegliere il metodo più consono alle sue esigenze, basandosi però sulla **figura 2** agli effetti della disposizione dei componenti. Nella parte superiore la disposizione è infatti chiaramente illustrata con la rappresentazione dalla basetta dal lato sul quale i vari componenti vengono fissati, mentre nella parte inferiore la basetta risulta ribaltata in modo da rendere evidenti le diverse connessioni. Nella parte inferiore i componenti sono stati ancora rappresentati per trasparenza, il che permette di individuarli evitando qualsiasi possibilità di errore.

Per questo stesso motivo, nella parte superiore di figura 2 i vari componenti sono stati contrassegnati con le medesime sigle adottate nello schema elettrico di figura 1. Inoltre, alla capacità C1 sono stati applicati i contrassegni di polarità «+» e «—», onde identificarne la posizione esatta.

Osservando la basetta recante tutti i componenti, si può notare che la disposizione è stata studiata per evitare nel modo più assoluto incroci tra le connessioni, il che permette appunto di sfruttare questa sistemazione per realizzare un circuito stampato. L'unico incrocio che si nota nella parte inferiore è quello del cavetto flessibile (rosso) facente capo al polo positivo della pila di alimentazione; inoltre, dalla parte opposta della basetta, illustrata in alto, sono stati applicati i due collegamenti che fanno capo ai collettori di Tr4 e di Tr5 per portare ad essi la tensione della pila, il primo direttamente, ed il secondo tramite il pulsante con il quale viene attivato il segnale di modulazione per la portante.

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.
R1	: resistore da 47 kΩ - ½ W - 10½	DR/0112-19
R2	: resistore da 4,7 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-71
R3	: resistore da 220 Ω - ½ W - 10%	DR/0111-07
R4	: resistore da 15 Ω - ½ W - 10%	DR/0110-51
R5	: resistore da 2,2 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-55
R6	: resistore da 1,5 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-47
R7	: resistore da 22 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-03
R8	: come R7	DR/0112-03
R9	: come R6	DR/0111-47
CV	: condensatore da 14 ÷ 150 pF	OO/0034-04
C1	: condensatore elettrolitico da 25 µF - 2 SV	BB/3140-10
C2	: condensatore ceramico da 22 pF	BB/0011-22
C3	: condensatore ceramico da 1000 pF	BB/1580-20
C4	: come C3	BB/1580-20
C5	: come C3	BB/1580-20
C6	: come C3	BB/1580-20
C7	: condensatore in polistirolo da 47.000 pF	BB/1802-70
C8	: come C7	BB/1802-70
CR	: cristallo di quarzo subminiatura per la gamma dei 27 MHz	QQ/0455-01
TR1	: transistor BF182	—
TR2	: transistor BF178	—
TR3	: come TR2	—
TR4	: transistor OC75	—
TR5	: come TR4	—
L1-L2	: vedi testo - supporto impiegato	OO/0682-00
L3	: vedi testo - supporto impiegato	OO/0702-00
T1	: interruttore a pulsante	GL/0250-00
T2	: interruttore a leva	GL/1190-00
Ant.	: antenna 20 ÷ 120 cm	NA/0240-00

Costruzione delle bobine

Data l'ampiezza assai limitata della gamma di frequenza entro la quale è possibile far funzionare un impianto di radiocomando, è necessario provvedere direttamente alla realizzazione delle bobine, cosa che però non comporta gravi difficoltà: infatti, si tratta semplicemente di una bobina unica che costituisce l'avvolgimento di potenza L3, e di un piccolo trasformatore a due avvolgimenti costituiti da poche spire ciascuno, per lo stadio oscillatore (L1-L2).

Il trasformatore L1-L2 può essere allestito su di un supporto in plastica reperibile presso la G.B.C. Italiana col numero di catalogo OO/0682-00, avente un diametro esterno di 10 mm, e provvisto di nucleo ferromagnetico per la taratura. Su questo supporto si provvederà ad avvolgere 10 spire di rame smaltato del diametro

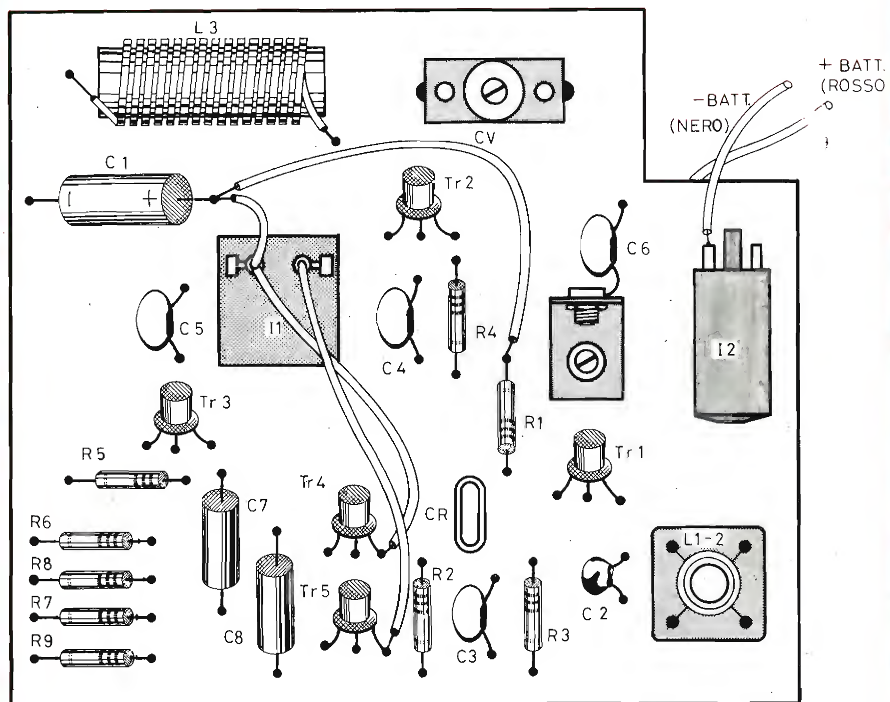
di 0,65 mm., che costituiranno la bobina L1. Al di sopra di questo primo avvolgimento si applicherà in primo luogo un unico strato di nastro adesivo trasparente, sopra il quale si avvolgeranno nel medesimo senso altre tre spire di conduttore di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, che costituiranno l'avvolgimento L2.

Ciò fatto sarà possibile fissare la base del supporto sulla basetta isolante recante tutti i componenti, e bloccare i quattro capi delle due bobine con una goccia di stagno, tagliandone i terminali alla lunghezza necessaria. Volendo, i terminali possono anche essere tesi fino a raggiungere direttamente i componenti ai quali essi devono far capo, proteggendoli eventualmente con segmenti di tubetto isolante, (ciò beninteso nel caso che il montaggio sia convenzionale, anziché a circuito stampato).

Per quanto riguarda invece la bobina L3, essa può essere realizzata in due modi: ricorrendo provvisoriamente ad un supporto cilindrico (tubetto di cartone bachelizzato) del diametro di 15 mm, oppure adottando un supporto a spire quadrate del tipo G.B.C. 00/0703-00 senza nucleo.

Se la bobina viene avvolta su di un supporto cilindrico, sarà poi possibile toglierla dal supporto stesso, approfittando del fatto che dato il diametro del conduttore essa mantiene la sua forma e la distanza tra le spire. L3 consta infatti di 13 spire del diametro di 15 mm con conduttore di rame smaltato del diametro di 1,8 mm, che dovranno essere avvolte interponendo tra una spira e l'altra un conduttore provvisorio del diametro di 1 mm, che andrà poi tolto ad avvolgimento effettuato, in quanto serve solo per rendere costante la spaziatura tra le spire.

Dopo aver avvolto le 13 spire, e dopo aver tolto il conduttore da 1 mm suddetto, sarà dunque possibile sfila-



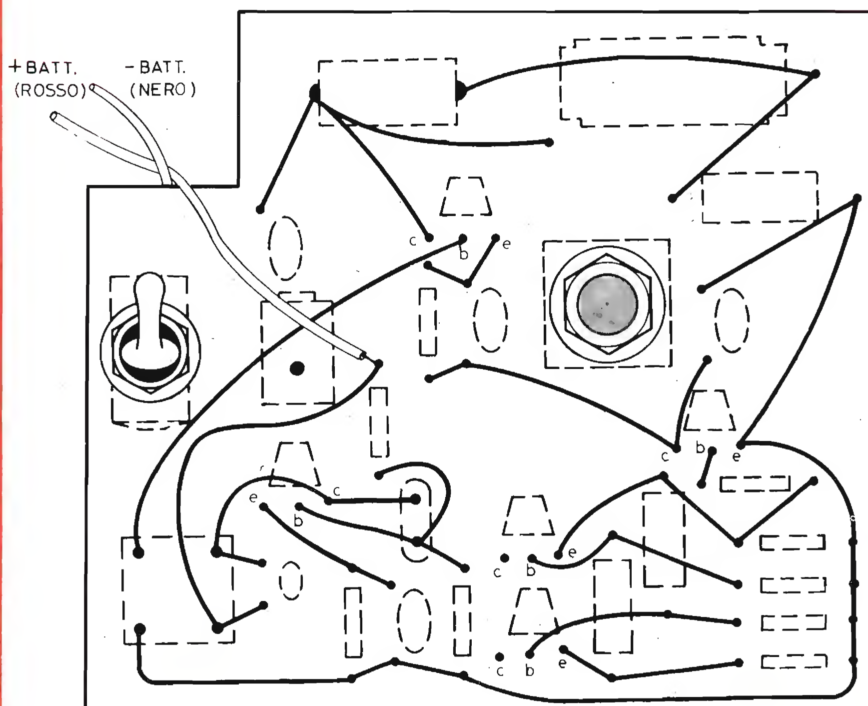


Fig. 2 - In alto la basetta vista dal lato dei componenti, ed in basso la stessa ribaltata in modo da mettere in evidenza le connessioni.

re la bobina dal supporto, e fissarne i terminali negli appositi fori previsti sulla basetta. Con l'aiuto di un cacciavite e di una pinzetta a molla si potrà rettificare la posizione reciproca delle spire (ove lo si ritenga necessario), dopo di che la bobina manterrà le sue caratteristiche dimensionali grazie alla sua stessa rigidità.

Se invece viene usato un supporto a spire quadrate del tipo citato, a causa del maggiore sviluppo delle spire, e della maggiore distanza tra esse, L3 dovrà consistere in sole 9 spire avvolte sempre con conduttore da 1,8 mm di diametro.

GLI ULTIMI DETTAGLI

La frequenza effettiva sulla quale funziona il trasmettitore non dipende tanto dai valori delle bobine, quanto dalle caratteristiche del cristallo. CR è infatti un cristallo di quarzo del tipo « subminiatura », funzionante sulla terza armonica meccanica nella banda dei 27 MHz. Nel catalogo G.B.C. questo cristallo è disponibile in ben 46 esemplari, tutti contraddistinti dal numero QQ/0455, al quale segue un ultimo numero preceduto da una lineetta; quest'ultimo numero serve per distinguere un cristallo dall'altro, a seconda della frequenza esatta di funzionamento. In ogni modo, qualunque sia il cristallo scelto, esso dovrà presentare una frequenza di funzionamento che corrisponda esattamente a quella sulla quale viene tarato il ricevitore installato a bordo del modellino radiocomandato.

Non esistono difficoltà di sorta nei confronti degli altri componenti: tutte le resistenze sono da 1/2 watt di dissipazione, e possono presentare una tolleranza del 10% in più o in meno. Il condensatore variabile CV non è altro che un « trimmer » avente una capacità minima di 14 pF ed una capacità massima di 150 pF, mentre tutti gli altri condensatori presentano i valori precisati nell'elenco dei materiali.

I transistor sono tutti di produzione Philips, e quindi facilmente reperibili: i due interruttori sono uno del tipo a levetta, per l'accensione generale del trasmettitore, ed uno del tipo a pulsante per l'inserimento della frequenza di modulazione (rispettivamente I1 ed I2).

L'antenna — infine — è un comune radiostilo del tipo telescopico, di lunghezza regolabile tra un minimo di 20 ed un massimo di 120 cm. Questo tipo di antenna è anch'esso reperibile nel catalogo G.B.C. sotto il numero NA/0240-00 e la sua base — dopo una piccola modifica — potrà essere fissata all'interno dell'apparecchio.

A tale scopo, basterà adattare alla estremità inferiore dello stilo telescopico (ossia alla sua base) il corpo in ottone di una comune banana, fissandola mediante saldatura a stagno. Ciò in quanto — come si nota alla fig. 2 in alto — al centro della basetta è prevista una squadretta in ottone, piegata ad angolo retto, recante una boccola del tipo non isolato. Al suo corpo metallico fa capo un terminale della capacità C6, e — grazie a questo sistema — sarà sempre facile inserire o disinserire l'antenna attraverso un apposito foro previsto sull'involucro, ciò per consentire di portare il trasmettitore in tasca, ove lo si desideri. Se l'attrito meccanico tra lo spinotto e la boccola è sufficiente, risulterà assai facile regolare la lunghezza della antenna nel modo che descriveremo, onde adattarla alla lunghezza d'onda di trasmissione, estraendo o introducendo più o meno gli elementi telescopici.

Le dimensioni esatte della basetta sulla quale vengono fissati tutti i componenti dipendono dalle loro misure di ingombro: dal momento che a volte i nostri lettori usano componenti che già hanno a disposizione, anziché quelli da noi suggeriti, abbiamo volutamente omesso di citare queste dimensioni, che potranno però essere facilmente stabilite sperimentalmente. A tale scopo, basta disporre tutti i componenti su di un foglio di carta appoggiato sul piano di lavoro, nella posizione illustrata alla figura 2, e segnarne i contorni e la posizione dei fori. Ciò fatto, è possibile stabilire le dimensioni della basetta isolante, e ricavarla da una lastrina di materiale adatto.

L'angolo superiore destro della basetta verrà tagliato nel modo illustrato per far posto alla batteria di alimentazione: quest'ultima deve essere costituita da due elementi da 6 V ciascuno, collegati in serie in modo da fornire una tensione totale di 12 V. Le loro dimensioni potranno variare a piacere, a seconda dell'uso che il costruttore intende fare del trasmettitore: se esso dovrà funzionare solo saltuariamente e solo per pochi minuti ogni volta, le due batterie potranno essere di piccole dimensioni (ad esempio, del tipo G.B.C. II/0763-01. Se invece è previsto un uso frequente e per lunghi periodi di tempo, è necessario usare batterie più grosse che consentano una maggiore autonomia (ad esempio due del tipo G.B.C. II/0768--01).

Per quanto riguarda l'involucro esterno, anche le sue dimensioni sono strettamente legate a quelle della basetta recante i componenti, e delle batterie usate per l'alimentazione. In ogni modo, ferma restando la forma della basetta, all'involucro è possibile conferire l'aspetto illustrato a titolo di esempio alla **figura 3,** facendo in modo che esso sia costituito da una scatola in alluminio o in materia plastica, dal fondo della quale sporgono l'interruttore a leva di accensione, ed il pulsante per l'inserimento della frequenza di modulazione. Dalla parte superiore, attraverso un anellino passacavo in gomma, esce il radiostilo telescopico che costituisce l'antenna, illustrato in posizione completamente

retratta. Tirandone il pomello superiore verso l'alto, la sua lunghezza potrà poi essere regolata al valore opportuno, ogni volta che si metterà in funzione il trasmettitore.

Sulla parte posteriore dell'involucro illustrato si nota il bordo del coperchio, la cui asportazione consente l'accesso ai circuiti interni, per compiere controlli, regolazioni, ecc., nonchè per sostituire eventualmente le pile.

MESSA A PUNTO DEL TRASMETTITORE

Come si è detto in precedenza, la frequenza di funzionamento dipende soprattutto dalle caratteristiche intrinseche del cristallo CR. Di conseguenza, una volta stabilito il valore della frequenza sulla quale esso oscilla, è necessario che le bobine L1 ed L3 vengano regolate in modo da ottenere la risonanza sulla stessa frequenza. Quest'ultima — in definitiva — è in stretta relazione soltanto con la frequenza sulla quale funziona il ricevitore installato a bordo del modellino che deve essere radiocomandato mediante il trasmettitore descritto.

Dopo aver controllato più volte la esattezza dei vari collegamenti, nonché la polarità del condensatore C1 e quella delle due pile di alimentazione, si potrà mettere in funzione il trasmettitore chiudendo l'interruttore a levetta I2.

Per effettuare la messa a punto, occorre procurare provvisoriamente una lampadina da 6V, 0,04 A, ed una resistenza da 47 Ω (che deve essere ad impasto, ossia di tipo **non induttivo**) che andranno collegati in serie tra loro. Ciò fatto, occorre saldare provvisoriamente il terminale libero del resistore alla boccola alla quale deve essere collegata l'antenna, ed il terminale libero della lampadina ad uno qualsiasi dei due contatti dell'interruttore a leva I2.

Dopo aver acceso il trasmettitore, occorrerà regolare lentamente il valore della capacità variabile CV, usando un cacciavite che non sia di metallo (di ebanite, bachelite, o materia plastica dura), fino a notare una leggera accensione della lampadina suddetta, cosa che però può anche non verificarsi.

Se l'accensione si verifica, occorre regolare CV fino a raggiungere la massima luminosità: in caso contrario, lasciare CV in una posizione qualsiasi, e regolare il nucleo di L1/L2 (sempre con un cacciavite non metallico), fino ad ottenere un'accensione parziale della lampadina.

Occorre qui precisare che la lampadina si può accendere solo se esiste un certo accordo tra la frequenza del cristallo e la sintonia di L1 e di L3. Di conseguenza, se il disallineamento iniziale è notevole, può accadere che occorra fare diversi tentativi prima di notare un accenno di accensione. In pratica, sarà bene provare tutta l'escursione del nucleo di L1 per varie posizioni di CV. Una volta ottenuta l'incandescenza del filamento, sarà più facile regolare il nucleo di L1 ed il valore di CV, fino ad ottenere l'incandescenza più spinta del filamento, corrispondente all'accordo ideale.

Raggiunto questo accordo, occorre inserire e disinserire varie volte il segnale di modulazione, agendo sul pulsante I1. Si noterà che la sua chiusura tende a far diminuire l'accensione della lampadina, il che è perfettamente normale. Ciò che conta è che la lampadina riassuma la normale incandescenza ogni qualvolta I1 viene lasciato libero. In caso di irregolarità sotto questo aspetto, ritoccare il nucleo di L1 e CV assai lentamente, fino ad ottenere la più assoluta stabilità delle oscillazioni ad Alta Frequenza, indipendentemente dagli interventi su I1.

Al termine di questa operazione, la lampadina e il resistore ad essa in serie potranno essere eliminati, e si potrà fissare la posizione del nucleo di L1 e di CV, bloccandoli con una goccia di cera o di vernice alla nitrocellulosa, onde evitare che l'allineamento venga compromesso a seguito di urti, vibrazioni, ecc.

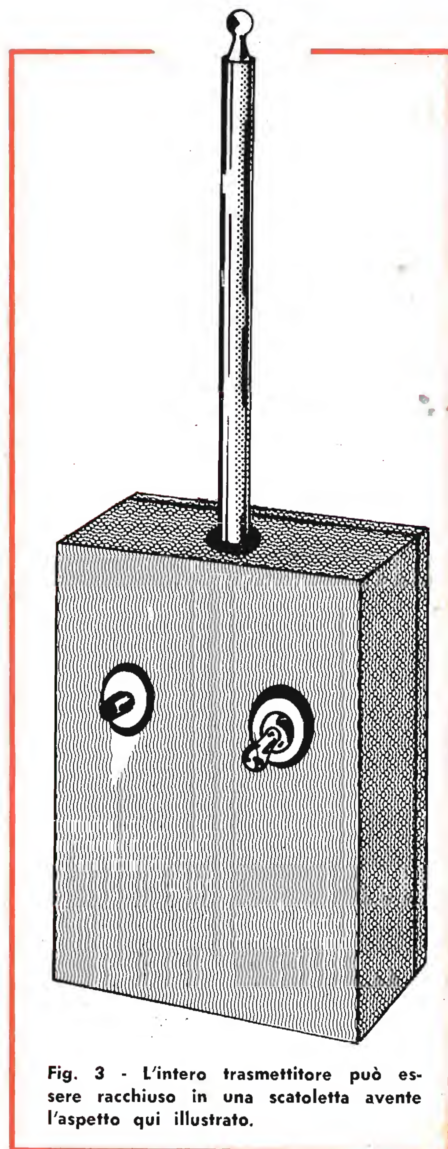


Fig. 3 - L'intero trasmettitore può essere racchiuso in una scatoletta avente l'aspetto qui illustrato.

L'operazione di messa a punto può però essere completata solo dopo aver stabilito la lunghezza esatta alla quale occorre regolare l'antenna telescopica, per ottenere la massima stabilità di funzionamento, la massima potenza, e quindi anche la massima portata. A tale scopo è necessario disporre di un misuratore di campo per radiocomando, (il lettore rammenterà che sul numero di Maggio del '68 a

BEYSCHLAG NEGLI U.S.A.



Questo ingegnere conosce BEYSCHLAG
Per la progettazione e la costruzione di apparecchiature elettroniche di misura deve impiegare materiali di alta stabilità e di massimo affidamento.

Perciò Egli usa:
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG STANDARD
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG HOCHSTABIL
resistenze a strato di metallo BEYSCHLAG SERIE M



BEYSCHLAG

Fabbrica specializzata per resistenze a strato

Dr. Bernhard Beyschlag - Apparatebau GmbH

2280 Westerland/Sylt - Postfach 128

BEYSCHLAG IN TUTTO IL MONDO

pag. 313 e sul numero di Febbraio del 69 a pag. 92 ne abbiamo descritto due esemplari) oppure occorre disporre direttamente del ricevitore che deve essere comandato mediante questa apparecchiatura. In entrambi i casi, si tratta di ottenere le condizioni ideali, identificabili con la massima lettura da parte dello strumento indicatore, oppure con il funzionamento del ricevitore alla massima distanza possibile.

L'operazione consiste semplicemente nel mettere in funzione entrambi gli apparecchi (il trasmettitore ed il misuratore o il ricevitore), ad una distanza di almeno 10 metri l'uno dall'altro.

Se il controllo viene fatto con un misuratore di campo, basterà variare la lunghezza dell'antenna fino ad ottenere la massima indicazione da parte dello strumento. Usando invece il ricevitore, una volta constatatone il funzionamento quando il pulsante I1 viene premuto sul trasmettitore, occorre aumentare la distanza fino al punto critico in cui il funzionamento diventa incerto. A questo punto variare la lunghezza dell'antenna del trasmettitore, fino a ripristinare un funzionamento sicuro. Procedendo in tal modo in varie riprese, sarà possibile non solo stabilire la lunghezza ideale dell'antenna del trasmettitore, ma anche stabilire la portata massima del sistema di radiocomando, oltre la quale il modellino radiocomandato sfuggirebbe al controllo.

In ogni caso, sarà bene prendere nota della lunghezza dell'antenna, onde poterla regolare opportunamente ogni volta che si desidera usare il trasmettitore.

La realizzazione non appare perciò affatto problematica, e chiunque vorrebbe costruire questo semplice trasmettitore potrà avere la certezza di ricavarne un funzionamento ineccepibile e duraturo, con una spesa relativamente ridotta.

wattmetro per bassa frequenza



UK 445



Il Wattmetro per audio-frequenze è dedicato principalmente ai tecnici, ai dilettanti, agli amatori della bassa frequenza. Questo strumento indica istantaneamente il livello d'uscita in watt di un'apparecchiatura sotto prova senza bisogno di adoperare resistenze di carico. Tutte le letture sono rilevate direttamente dalla scala graduata in watt di un microamperometro di 100 μA. Il Wattmetro **UK 445** può misurare potenze comprese fra 5 mW e 15 W in due portate 1,5 W e 15 W fondo scala. Una seconda scala è tarata in dB da —20 a +2. I resistori di carico 4 - 8 - 16 Ω, del tipo non induttivo, sono inseribili con un commutatore posto sul pannello frontale. Lo strumento può essere predisposto per tre carichi esterni EXT 4 - 8 - 16 Ω il che permette di effettuare misure di potenza su apparecchi ove si desideri utilizzare il proprio carico (Diffusore).

L'effetto della frequenza è trascurabile fra 10 e 250 kHz.

La gamma di applicazioni di questo strumento è vastissima.

Infatti con questo Wattmetro **UK 445** si possono effettuare molte misure negli amplificatori di bassa frequenza come ad esempio rilievi di curve di risposta in frequenza per diversi livelli di potenza di uscita, curva di esaltazione e depressione dei toni, sensibilità per la massima potenza indistorta, distorsione in funzione della potenza, curva della potenza in funzione del carico, misure di sensibilità per la massima potenza d'uscita indistorta sui radioricevitori, ecc.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico è rappresentato in fig. 1 ove si nota che il segnale di ingresso viene applicato ai morsetti serrafilo J1-J2, mentre, mediante il commutatore SW1, settore S1, vengono inseriti i valori dei carichi 4 - 8 - 16 Ω, opportunamente combinati con i resistori R1-R2-R3.

La tensione che si manifesta a tali carichi viene misurata dal circuito voltmetrico costituito dal semiponte di diodi D1-D2-R12-R13 e dal microamperometro di 100 μA. Siccome la tensione V misurata dal circuito voltmetrico è $V = \sqrt{PR}$ la lettura viene tarata direttamente in watt

Fig. 1 - Schema elettrico.

La tensione prelevata ai capi del carico e inviata al circuito voltmetrico viene ridotta attraverso i resistori addizionali R4 ÷ R7 per la portata di 1,5 W fondo scala, i quali vengono inseriti mediante il deviatore a cursore SW2 e il settore S2 del commutatore SW1. Per la portata di 15 W fondo scala vengono inseriti i resistori R9 ÷ R11 mediante il deviatore a cursore SW2 e il settore S3 del commutatore SW1. Con il resistore variabile R14 si effettua la messa a punto dello strumento.

Mediante il commutatore SW1 si possono escludere i carichi interni 4 - 8 - 16 Ω in modo da predisporre lo strumento per carichi esterni di pari valore.

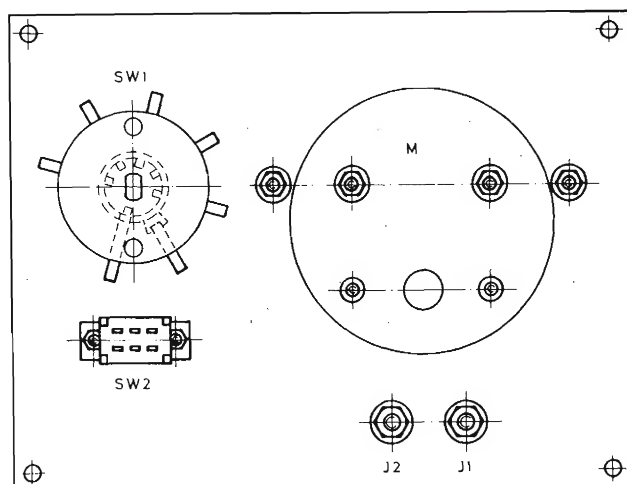
MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente il Wattmetro si compone di tre parti e precisamente:

1) Pannello frontale, su cui trovano posto lo strumento indicatore M i morsetti serrafilo J1 - J2 il commutatore SW1 ed il deviatore a cursore SW2.

2) Circuito stampato CS1 su cui sono montati i componenti che costituiscono lo stadio voltmetrico, che viene fissato direttamente allo strumento indicatore M.

3) Circuito stampato CS2 su cui sono montati i resistori di carico che viene fissato direttamente sui morsetti serrafilo J1-J2. Inoltre, lo strumento va racchiuso in una custodia in bachelite, non compresa nella confezione dell'**UK 445,** del tipo G.B.C. OO/0946-01.



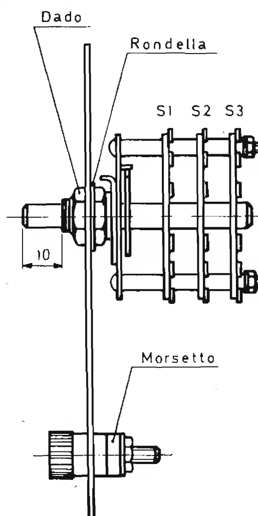


Fig. 2 - Montaggio meccanico del pannello.

MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive, elencate qui di seguito, portano sino alla realizzazione completa dello strumento com'è illustrato in fig. 9.

Sequenza di montaggio

1ª Fase - Pannello frontale - Fig. 2

- Montare il commutatore SW1
- Montare il deviatore a cursore SW2
- Montare i morsetti serrafilo J1-J2
- Montare lo strumento indicatore M.

2ª Fase - Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS1 - Fig. 3

Per facilitare il montaggio la fig. 3 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 10 ancoraggi indicati con 4-5-7-8-1S2-2S2-3S2-1S3-2S3-3S3, inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare i resistori ed i diodi inserendo, dopo averli piegati, i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS2 - Fig. 3

- Montare n. 5 ancoraggi indicati con 1S1 - 2S1 - 3S1 - 4 - 0.
- Montare i resistori R1-R2-R3 inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo che la loro battuta d'arresto aderisca alla bachelite, il corpo dei resistori rimane così distanziato dal piano di circa 8 mm. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

3ª Fase - Cablaggio del commutatore SW1 - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella I

TABELLA I

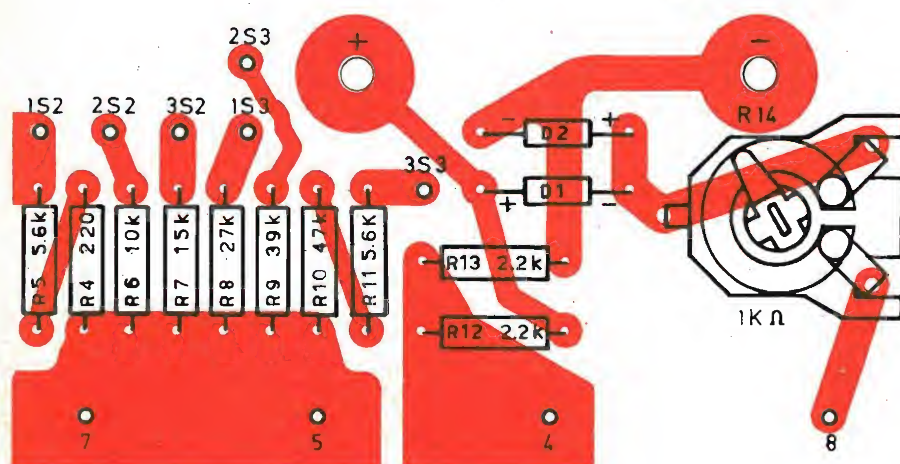
Lunghezza del filo cm	Terminali da collegare	Settore
6	1 con 4	S2
6	2 con 5	S2
6	3 con 6	S2
6	1 con 4	S3
6	2 con 5	S3
6	3 con 6	S3

4ª Fase - Cablaggio fra commutatore SW1 e deviatore a cursore SW2 - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella II

TABELLA II

Lunghezza del filo cm	Collegamento	Terminali da collegare
6	H	Terminale 7 S2 del commutatore SW1 con terminale 9 del deviatore SW2
6	N	Terminale 7 S3 del commutatore SW1 con terminale 10 del deviatore SW2.



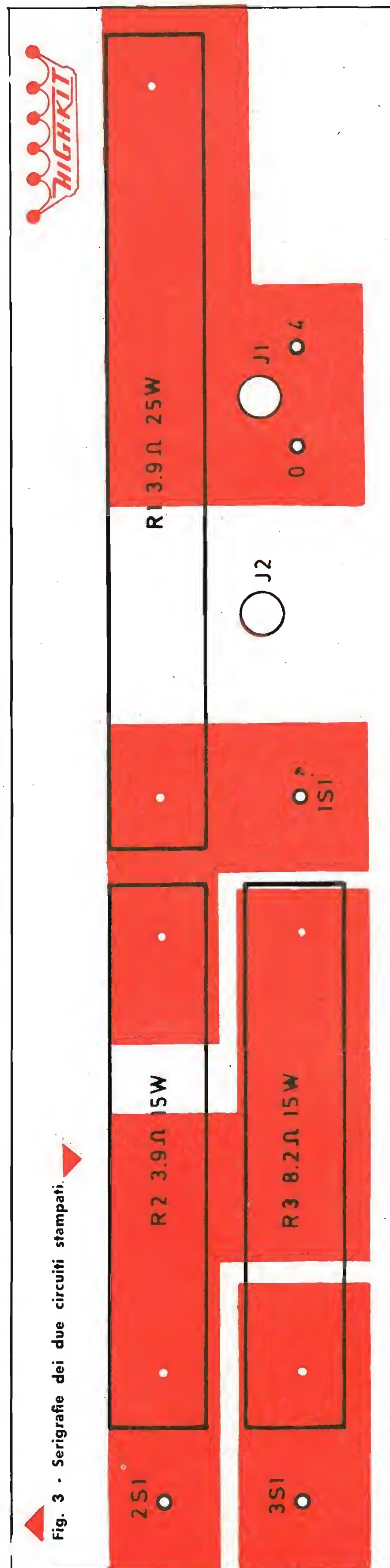


Fig. 3 - Serigrafie dei due circuiti stampati.

Fig 4 - Assieme di montaggio dei componenti



5ª Fase

- Montare il circuito stampato CS1 allo strumento fig. 9.

Ravvivare i punti di contatto del circuito stampato che fanno capo con le viti dello strumento indicatore (M) affinchè si assicuri un perfetto contatto elettrico.

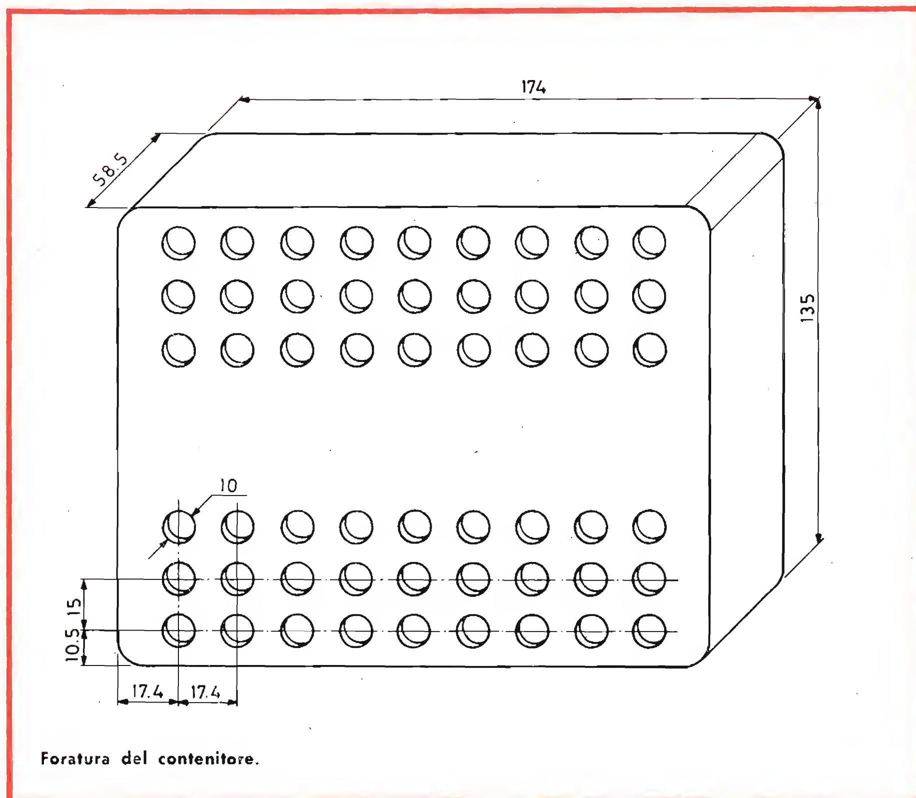
- Montare il circuito stampato CS2 ai morsetti serrafilo, mettere il capocorda e fissarlo con i relativi dadi fig. 9.

4ª Fase - Cablaggio finale - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella III.

TABELLA III

Lunghezza del filo cm	Collegamento	Componenti da collegare
10	A	Ancoraggio 1 S1 (CS2) con terminale 1 S1 del commutatore SW1
8	B	Ancoraggi 2 S1 (CS2) con terminale 2 S1 del commutatore SW1
10	C	Ancoraggio 3 S1 (CS2) con terminale 3 S1 del commutatore SW1
7	D	Ancoraggio 7 (CS1) con terminale 7 S1 del commutatore SW1
9	P	Ancoraggio 5 (CS1) con capocorda del morsetto serrafilo J2
9	Q	Ancoraggio 4 (CS2) con ancoraggio 4 (CS1)
14	O	Ancoraggio 8 (CS1) con terminale 8 del deviatore SW2
5	E	Ancoraggio 1 S2 (CS1) con terminale 1 S2 del commutatore SW1
4	F	Ancoraggio 2 S2 (CS1) con terminale 2 S2 del commutatore SW1
6	G	Ancoraggio 3 S2 (CS1) con terminale 3 S2 del commutatore SW1
5	I	Ancoraggio 1 S3 (CS1) con terminale 1 S3 del commutatore SW1
5	L	Ancoraggio 2 S3 (CS1) con terminale 2 S3 del commutatore SW1
6	M	Ancoraggio 3 S3 (CS1) con terminale 3 S3 del commutatore SW1



Foratura del contenitore.

Far passare i collegamenti A - P - Q fra circuito stampato (CS2) e pannello in modo da evitare a questi il contatto con il corpo dei resistori di carico. Durante l'esercizio dello strumento questi resistori dissipano potenza, quindi la loro temperatura aumenta; bisogna perciò evitare il contatto di qualsiasi altro conduttore onde evitare la fusione dell'isolamento (vipla).

- Montare la manopola a indice ruotando il commutatore SW1 in senso antiorario sino a portarlo nella prima posizione. Montare la manopola, con l'indice in corrispondenza di 4 Ω indicato sul pannello - fissare la manopola.

TARATURA

Dopo aver completato la costruzione si può passare alla fase di messa a punto.

Condizioni di taratura

1) Mettere l'indice dello strumento in corrispondenza della graduazione 0 a sinistra della scala mediante la vite di plastica trasparente.
2) Commutare il commutatore SW1 in posizione di 16 Ω di carico.
3) Portare il deviatore a cursore SW2 in posizione di 1,5 W.
4) Applicare all'ingresso una tensione di 4,9 Veff. con la massima precisione ottenibile.
5) Regolare R14 fino ad ottenere la indicazione esatta di 1,5 W.

Terminate tutte le operazioni descritte l'UK 445 è pronto ad essere impiegato.

Qui di seguito vengono descritti alcuni esempi d'impiego del Wattmetro **UK 445** per il rilevamento di alcune curve negli amplificatori a BF.

Rilievo della curva: potenza in funzione del carico secondo lo schema di fig. 6.

Condizioni di misura

1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza sulla risposta in frequenza.
2) Predisporre il Wattmetro per il carico di 16 Ω e per una potenza adatta all'amplificatore in esame.
3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale d'uscita

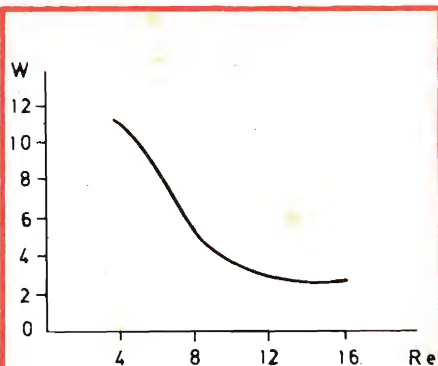


Fig. 5 - Curva della potenza in funzione del carico.

sino ad ottenere una potenza letta sul wattmetro in un punto della scala in cui inserendo i carichi successivi si possano leggere con facilità le variazioni di potenza.

4) Commutare il selettore inserendo gli altri carichi.

Tra questi valori di potenza letta per i diversi carichi ve ne sarà uno maggiore, che corrisponderà ad uno di essi. Questo valore è quello per cui la potenza ad esso trasferita è massima.

Il massimo si ottiene quando l'impedenza di carico assume un valore uguale a quella interna dell'amplificatore. Come si rileva dalla fig. 5 la migliore condizione dell'amplificatore è per un carico di 4 Ω.

Rilievo della curva di risposta in frequenza secondo lo schema di fig. 7.

Condizioni di misura

1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza sulla risposta in frequenza.

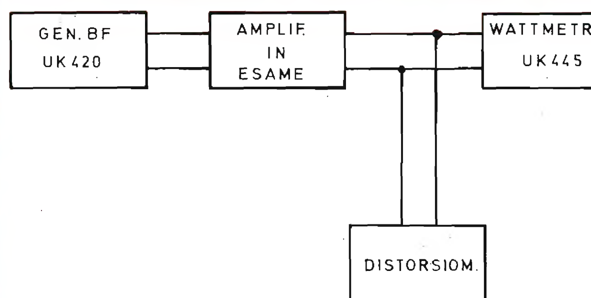


Fig. 6 - Schema a blocchi del circuito di misura per il rilievo della curva della potenza in funzione del carico.

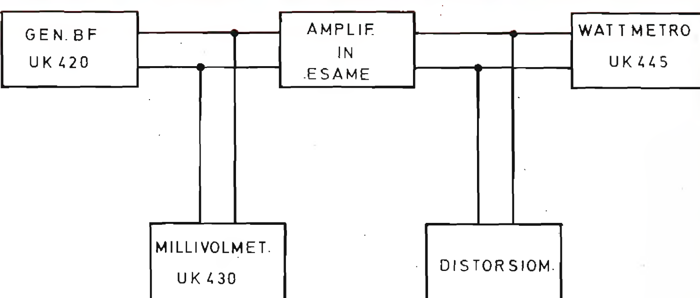


Fig. 7 - Schema a blocchi del circuito di misura per il rilievo della curva di risposta in frequenza e per la determinazione della sensibilità.

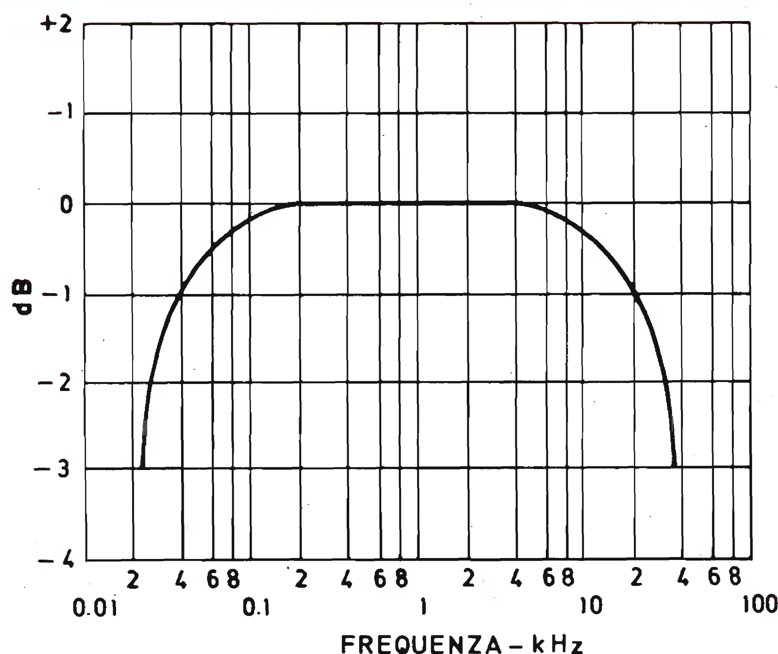


Fig. 8 - Curva di risposta in frequenza.

2) Predisporre il Wattmetro per il carico e la potenza adatta all'amplificatore in esame.

3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale d'uscita sino ad ottenere una potenza sul Wattmetro letta in corrispondenza ad un numero della scala dei dB. Questo viene considerato 0 dB a 1 kHz alla potenza di .... Variando la frequenza ± si potrà leggere direttamente sulla scala dei dB di quanto si attenua o si esalta ogni altra frequenza rispetto a questa.

La fig. 8 mette in evidenza l'andamento della potenza d'uscita per ogni altro valore di frequenza rispetto a 1 kHz.

La tensione del segnale all'ingresso dell'amplificatore dev'essere mantenuta costante durante questa misura.

Determinazione della sensibilità per la massima potenza di uscita con una distorsione D 0,5% - 1% ecc. fig. 7.

Condizioni di misura

1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo, e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza, sulla risposta di frequenza.

2) Predisporre il Wattmetro per il carico e la potenza adatta all'amplificatore in esame.

3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale di uscita sino ad ottenere la massima potenza indistorta letta sul vattmetro.

4) Misurare con il millivoltmetro la tensione all'ingresso dell'amplificatore per quella potenza letta sul Wattmetro con una D%.

CONCLUSIONE

Da quanto sopra esposto è facile dedurre che questo strumento presenta una grande utilità e diviene in certi casi addirittura indispensabile. Queste caratteristiche lo impongono alla attenzione di chi intende eseguire i propri lavori con scrupolosa precisione, evitando inutili perdite di tempo e misure approssimative.

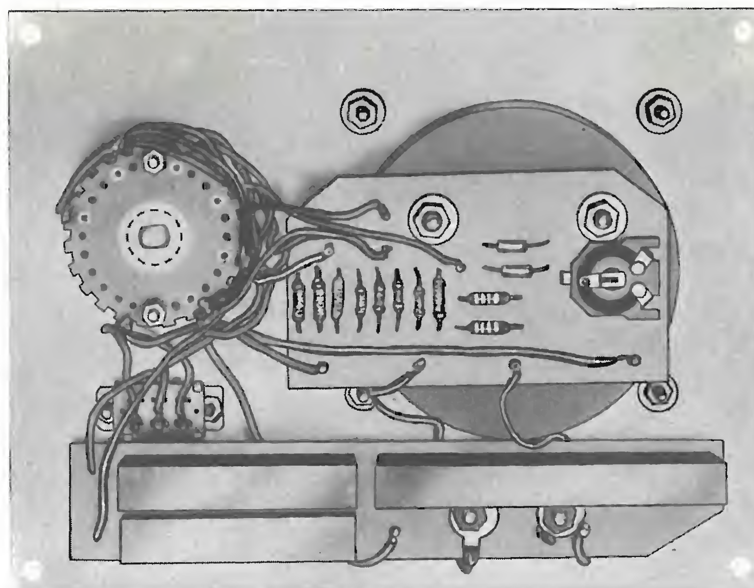


Fig. 9 - Aspetto del Wattmetro a montaggio ultimato.

MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 445

N°	SIGLA	DESCRIZIONE	Numero di Codice G.B.C.
1	M	microamperometro da 100 μA	TS/2090-00
1	CD	custodia 173 × 134 × 59 mm	00/0946-01

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore da 3,9 Ω - 25 W - 5%
1	R2	resistore da 3,9 Ω - 15 W - 5%
1	R3	resistore da 8,2 Ω - 15 W - 5%
1	R4	resistore da 220 Ω - 0,125 W - 1%
2	R5-R11	resistori da 5,6 kΩ - 0,125 W - 1%
1	R6	resistore da 10 kΩ - 0,125 W - 1%
1	R7	resistore da 15 kΩ - 0,125 W - 1%
1	R8	resistore da 27 kΩ - 0,125 W - 1%
1	R9	resistore da 39 kΩ - 0,125 W - 1%
1	R10	resistore da 47 kΩ - 0,125 W - 1%
2	R12-R13	resistori da 2,2 kΩ - 0,33 W - 1%
1	R14	potenziometro semifisso da 1 kΩ

ELENCO DEI COMPONENTI

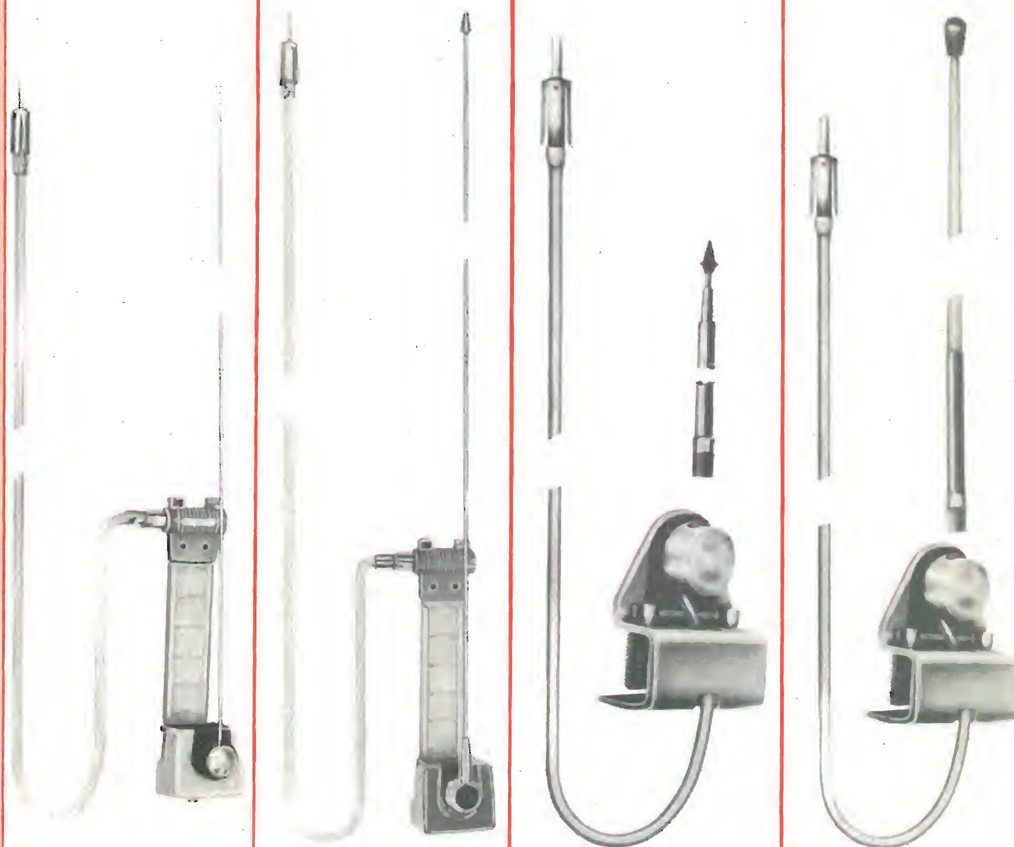
N°	SIGLA	DESCRIZIONE
2	D1-D2	diodi AA119
1	PN	pannello
1	SW1	commutatore
1	SW2	deviatore a cursore
2	J1-J2	morsetti serrafilo - nero e rosso -
1	MI	manopola ad indice
2	CS1-CS2	circuiti stampati
15	A-S	ancoraggi per C.S.
2	—	viti da 2,6 x 5 mm
2	—	dadi da 2,6 mm
2	—	capicorda
m 1,60	—	trecciola isolata

Kit completo UK 445 - SM/1445-00. In confezione «Self-Service».

nuove antenne per autoradio

distribuite dalla

G.B.C. italiana



CODICE G.B.C.	KK/0700-00	KK/0702-00	KK/0703-00	KK/0704-00
FISSAGGIO	grondaia	grondaia	grondaia	grondaia
INCLINAZIONE	variabile a frizione	variabile a frizione	variabile a frizione	variabile a frizione
ELEMENTO ELASTICO	——	——	——	——
ELEMENTO RICEVENTE	stilo in acciaio	stilo in acciaio	tubi telescopici	stilo fiberglass
CAVO	schermato	schermato	schermato	rigido
LUNGHEZZA CAVO mm	2000	2000	1500	1500
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	100/105	100/105	65/70	65/70
LUNGHEZZA TOTALE	750	900	1000	960
NOTE	——	——	——	——
DOTAZIONE	——	——	——	——

CODICE G.B.C.	**KK/0708-00**	**KK/0714-00**	**KK/0716-00**	**KK/0718-00**
FISSAGGIO	grondaia	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	variabile con nodo a galletto	variabile con snodo a galletto	fissa	variabile con snodo a galletto
ELEMENTO ELASTICO	molla acciaio inox	molla acciaio inox	——	molla acciaio inox
ELEMENTO RICEVENTE	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass
CAVO	schermato	——	schermato	——
LUNGHEZZA CAVO mm	1500	——	1300	——
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	75/80	——	50/55	——
LUNGHEZZA TOTALE	1750	940	1210	1750
NOTE	——	——	——	——
DOTAZIONE	gancio per stilo	——	——	——

CODICE G.B.C.	KK/0718-01	KK/0720-00	KK/0720-01	KK/0721-00
FISSAGGIO	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	fissa	fissa	fissa	fissa
ELEMENTO ELASTICO	molla acciaio inox	molla acciaio inox	molla acciaio inox	molla acciaio inox
ELEMENTO RICEVENTE	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass
CAVO	schermato	schermato	schermato	schermato
LUNGHEZZA CAVO mm	1260	1300	1250	1300
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	50/55	55/60	50/55	55/60
LUNGHEZZA TOTALE	1510	1700	1440	2000
NOTE	——	——	——	——
DOTAZIONE	——	gancio per stilo	gancio per stilo	gancio per stilo

CODICE G.B.C.	**KK/0748-00**	**KK/0760-02**	**KK/0774-00**	**KK/0776-00**
FISSAGGIO	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	fissa	fissa	fissa	fissa
ELEMENTO ELASTICO		——	——	——
ELEMENTO RICEVENTE	tubi telescopici	tubi telescopici	tubi telescopici	tubi telescopici
CAVO	schermato	schermato	schermato	schermato
LUNGHEZZA CAVO mm	1200	1500	1200	1200
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	45/50	75/80	45/50	45/50
LUNGHEZZA TOTALE	950	1560	950	1050
NOTE	——	——	elettrica 12 V	elettrica 12 V
DOTAZIONE	chiave per estrazione stilo	chiave per estrazione stilo	Interruttore	Interruttore

Plas-T-Pair



Il Plas-T-Pair è un prodotto ideale per riparare o incollare qualsiasi tipo di materiale, specialmente gli oggetti in plastica. Esso è utile non solo ai radioriparatori, ma a tutti i tecnici. Alla statuina che qui abbiamo riprodotta è stata ricostruita la parte racchiusa nel cerchio. L'uso di questo prodotto lo potrete chiaramente apprendere nell'articolo apparso nel n. 4 1967 di « Sperimentare ». La confezione del Plas-T-Pair la potrete reperire presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.



LC/1700-00

"Questo marchio viene applicato solamente dopo che 81 tecnici hanno controllato la valvola"

Tutti riconoscono un prodotto di alta qualità.

Essi lo indicheranno in particolare, e lo consiglieranno.

È per questo che la BRIMAR dedica una cura scrupolosa alla realizzazione delle sue valvole.

Ognuna di esse passa per ben 81 diverse mani esperte.

Le valvole sono controllate in ogni fase della catena di montaggio e, al termine della stessa, collaudate al 100%.

Una differenza microscopica oltre i limiti di tolleranza non è assolutamente accettabile per la BRIMAR.

Ogni valvola, dichiarata idonea, deve risultare, per tutti gli 81 tecnici, la più perfetta possibile; perfezione, questa, raggiungibile solo grazie alle più moderne attrezzature.

Solo allora le valvole sono pronte per portare il marchio BRIMAR.



BRIMAR

Dione

RIPRODUTTORE A CASSETTA PORTATILE

Controllo di volume ● Tasto per avanzamento rapido ● Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s ● Potenza di uscita: 500 mW ● Altoparlante ad alto rendimento acustico ● Alimentazione: 9 Vc.c. mediante 6 pile mezza torcia da 1,5 V ● Presa per alimentazione esterna e altoparlante supplementare ● Mobile bicolore in materiale stampato antiurto, con elegante maniglia ● Dimensioni: 240 × 135 × 66

ZZ/1045-00



